

توفر عليها

أ. د شعبان عبد العزيز خليفة





الدار المصرية اللبنانية

دَائرة المعَارف العَرَبيَّة

في عـلوم

الكتب والمكتبات والمعلومات

خليفة ، شعبان عبد العزيز .
دائرة المعارف العربية في علوم الكتب والمكتبات والمعلومات / توفر عليها
شعبان عبد العزيز خليفة . ــ ط1. ــ القاهرة : الدار المصرية اللبنانية ، 2010.
مج 16 ؛ 24 سم .
تدمك : 3 - 548 - 427 - 977 - 978
1 ــ المكتبات ــ دوائر معارف
أ ــ العنوان 020.3
رقم الإيداع : 21853 / 2009

الدار المصرية اللبنانية
16 عبد الخالق ثروت تليفون: 23910250 202+
فاكس: 23909618 202+ ــ ص.ب 2022
E-mail:info@almasriah.com
www.almasriah.com

الطبعة الأولى : محرم 1431هـ ــ يناير 2010م

دَائرة المعَارف العَربَّية
في عُلوم
الكتب والمكتبات والمعلومَات

المجلد السادس عشر

جوزيفسون ـ حساب التكاليف في المكتبات

توفّرعليها
أ.د. شعبان عبدالعزيز خليفة

الدار المصرية اللبنانية


بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة المجلد السادس عشر

بعون من الله سبحانه وتعالى تشق دائرة المعارف العربية في علوم الكتب والمكتبات والمعلومات طريقها وتواصل نجاحها؛ فهذا هو المجلد السادس عشر يخرج إلى حيز الوجود حاملاً بقية حرف الجيم المرحّلة من المجلد السابق، كما يحمل قسماً كبيرا من حرف الحاء.

يعالج هذا المجلد السادس عشر شخصيات لها شأنها وخطرها على الساحة المكتبية العربية والأجنبية والدولية على السواء. ولما كان الحاسب الآلي هو ابن الحقبة المدلل وقلب تكنولوجيا المعلومات الفاعل؛ كان لابد من معالجته معالجة تليق بمقامه الرفيع في تكنولوجيا المعلومات واقتصاد العالم اليوم؛ معالجة تحيط بكافة جوانبه: النشأة والتطور ، النظرة الفوقية الطائرة ، الآثار والتداعيات ، الفيروسات، البرمجيات، الشبكات، التأمين وغير ذلك من موضوعات تتعلق بهذه التكنولوجيا التي غيرت مجرى الحياة بأكثر مما فعلت الطباعة في العالم عندما اخترعت وانتشرت منذ خمسة قرون ونصف.

لقد تناول هذا المجلد موضوعات الحاسب من زوايا مختلفة لا نجدها في معظم الكتابات العربية حيث تركز الكتابات العربية على تعلم الحاسب والتدريب عليه وتعلم وشرح برامج بعينها ومراحل الحصول على الرخصة الدولية في قيادة الحاسب مما يدخل في باب الترويج التجاري . لقد كان تركيزنا هنا على الجانب التاريخي والإنساني في الحاسب، ولم نغفل بأية حال الجوانب التكنولوجية تلك الجوانب التي عولجت معالجة علمية. ولكننا في كل الأحوال راعينا التوازن بين ما هو موجود في السوق وما هو معدوم

أو قليل نادر فيه ، وهذه هي السياسة العامة في كل مجلدات وموضوعات دائرة المعارف هذه.

لقد عالج المجلد الذي بين أيدينا ثمانية وعشرين موضوعاً توزيعها على الوجوه الآتية:

الشخصيات	10
البلدان	1
موضوعات الحاسب	15
موضوعات أخرى	2

والحمد لله من قبل ومن بعد.

والله دائما من وراء القصد

أ.د. شعبان عبد العزيز خليفة

الجيزة 2007م

* * *

بقيـة حــــرف الجــيم

جوزيفسون، أكسيل جوستاف سالومون 1860ـ1944

Josephson, Aksel Gustav Salomon 1860-1944

أكسيل جوستاف سالومون جوزيفسون كبير المفهرسين في مكتبة جون كريرار في شيكاغو ولد في أوبسالا عاصمة السويد في الثاني من أكتوبر سنة 1860م وكان الأب قد تخرج في جامعة أوبسالا وقائد فرقة موسيقية شهيرة.

وكان صاحبنا أكسيل قد أحب الكتب والببليوجرافيا منذ نعومة أظفاره وقد لقن هذا الحب من خلال الأسرة وحياته الجامعية. وفي خلال الثمانينيات من القرن التاسع عشر بدأ صاحبنا أكسيل يعمل في متجر كتب مستعملة مشهور في لندن هو متجر برنارد كواريتش، وحيث ذهب إلى لندن ليتقن اللغة الإنجليزية وليتعرف على سلسلة واسعة من المراجع الببليوجرافية وعلى رصيد الكتب المنشورة هناك وأرصدة الكتب الدولية المستعملة والمتداولة في تجارة الكتب القديمة. وبعد سنوات قليلة في لندن عاد إلى أوبسالا وافتتح متجر كتب قديمة هناك سنة 1885، وقد حمل المتجر اسم عائلته. ولكن الوضع في أوبسالا والسويد لم يتح له السوق الملائمة والتي كان عليها الحال في لندن ومن ثم لم تنجح التجربة ولذلك انغمس أكثر في العمل الببليوجرافي فأصدر في سنة 1889 كشافا مصنفا راجعا بمطبوعات الجمعية العلمية في أوبسالا، وفي سنة 1891م أعد ببليوجرافية متواضعة بالدراما السويدية. وفي سنة 1893م أصدر الجزء الأول من سجل الرسائل الجامعية في الجامعات السويدية والفنلندية 1855-1890م ورتبه هجائيا وتأخر صدور الجزء الثاني إلى سنة 1897م بعد رحيله إلى الولايات المتحدة. حيث إنه في منتصف 1893 هاجر أكسيل إلى الولايات المتحدة والتحق بمدرسة المكتبات في أولباني بولاية نيويورك ودرس على يد ملفيل ديوي من أكتوبر 1893 حتى مارس 1894. وبعد أن ترك مدرسة المكتبات عمل في دورية (أسبوعية الناشرين) حيث كان يعد الببليوجرافيات. ومن 1894 حتى 1896 عمل مفهرسا في

مكتبة لينوكس في نيويورك وحصل على الجنسية الأمريكية سنة 1898، وتزوج من لوتشيا إنجبرج من شيكاغو في نفس سنة 1898. وقد بدأ عمله في مكتبة جون كريرار منذ مارس 1896 وظل هناك طيلة ثلاث وعشرين سنة يعمل في تطوير الفهرس الثلاثي للمكتبة الذي قيل عنه إنه مثال للدقة والإتقان والفائدة العملية. وقد اشترك في تطوير قواعد الفهرسة والتنظيم وسيطر على إجراءات إعداد الأدوات الببليوجرافية، وهذا الفهرس الثلاثي يتضمن 1- فهرس المؤلفين مرتبا هجائيا 2- الفهرس المصنف 3- الفهرس الهجائي بالموضوعات . وبحكم علمه الغزير ودأبه استطاع أكسيل أن يصبح الرجل الثاني في المكتبة تاليا لمدير المكتبة كليمنت أندروس .

اشترك أكسيل جوزيفسون في مناقشة وتطوير قواعد الفهرسة التي أعدها اتحاد المكتبات الأمريكية ونشرها 1908، كما ساهم في برنامج طبع وتوزيع بطاقات الفهارس بمكتبة الكونجرس.وفي نفس الوقت أدت خبرته الطويلة في إعداد الفهارس والببليوجرافيات ودراسته لتاريخ الطباعة إلى اختياره رئيسًا للجنة تنظيم الجمعية الببليوجرافية في شيكاغو التي تم إنشاؤها وإشهارها في 23 من أكتوبر سنة 1899م وفي تعليقه على قيام هذه الجمعية عبر عن أمله في أن تكون فاتحة لقيام الجمعية الببليوجرافية الوطنية على مستوى الولايات المتحدة كلها. ومن يطلع على الكتاب السنوي لعضوية الجمعية يجد أن عدد الأعضاء من خارج شيكاغو قد تضاعف بعد أربع سنوات (1902-1903) وكان أكسيل هو الذي يحرر الكتاب السنوي ورأس الجمعية الببليوجرافية في شيكاغو. وكان معظم نشاط أكسيل الببليوجرافي قد انصب على إعداد القوائم الببليوجرافية أكثر من الدراسات الببليوجرافية نفسها. وقد نشر في سنة 1901" ببليوجرافية الببليوجرافيات" وكانت عملا غير مسبوق شد الانتباه إليها وإلى صاحبها. ومن بين أعماله الببليوجرافية الأخرى" قائمة بالكتب حول تاريخ العلم" 1911، "قائمة بالكتب حول تاريخ الصناعة "سنة 1915.

في سنة 1904م وخلال انعقاد مؤتمر اتحاد المكتبات الأمريكية في سانت لويس تم

الاتفاق على إنشاء (الجمعية الببليوجرافية الأمريكية) وهو ما دعا إليه جوزيفسون من قبل. كما تم توسيع نطاق عمل جمعية شيكاغو الببليوجرافية كي تعمل على تطوير البحوث الببليوجرافية وإصدار الببليوجرافيات على النحو الذي قدره هنري ب. فانهاوزن سنة 1941. ومن الجدير بالذكر أن أكسيل جوزيفسون عمل سكرتيرا للجمعية الببليوجرافية الأمريكية 1909-1912 ومستشارا لها 1904-1909، 1912-1916، 1918-1935 ومحرّرًا لمطبوعاتها 1916-1918. وكان الرجل يشجع كل من حوله على اقتحام مجال الدراسات الببليوجرافية وإعداد البحوث والأدوات الببليوجرافية، ولما كان الرجل مهتما محبا لتاريخ الطباعة فقد انضم منذ البداية إلى جمعية جوتنبرج، إلاَّ أن نقص المصادر في شيكاغو حرمته من الاستمرار في بحوثه حول الطباعة.

ومما لم يعرف عن أكسيل جوزيفسون أنه خطط لدراسة في علم المكتبات والببليوجرافيا وقد أماطت سارة ك. فان اللثام عن تلك الحقيقة سنة 1961 حيث قالت إنه قدم اقتراحه بهذا الشأن لأول مرة سنة 1896م وضع فيه خطة جديدة لإنشاء مدرسة للببليوجرافيا والمكتبات معا أو في علم المكتبات تلحق بالجامعات وقد أكد في هذا المخطط على أن العمل في المكتبات مهنة تقوم على أسس علمية، كما ذكرت سارة فان أنه وضع منهجا علميا يشتمل على المقررات التي تدرس في برنامج لمدة سنتين، وكان هذا المخطط سنة 1901م، كما ذكرت أيضًا أنه ركز على ضرورة التعليم والتدريب الببليوجرافي سنة 1910. وقد تقدم الرجل باقتراحاته هذه مرة ثانية مع توسيعها بما يتواءم مع متطلبات العصر سنة 1917.

في هذا الاتجاه أيضًا أكد دونالد د. فوس في بحث له سنة 1971 م قدم لحلقة البحث الرابعة في تاريخ المكتبات التي تنظمها مدرسة المكتبات بجامعة الولاية في تالاهاسي - فلوريدا، أكد على أن جوزيفسون كان " البطل الذي لم يغن ولم يلمع في تعليم علم المكتبات" وشرح بشيء من التفصيل جهوده التي سبقت الإشارة إليها في هذا الصدد وخلص إلى القول بأن أفكاره وأعماله وجهوده قد ضمنت في معايير (مجلس تعليم علم

المكتبات) باتحاد المكتبات الأمريكية باعتبارها مقياسا للجودة والمعيارية في تعليم علم المكتبات.

وربما دفع الرجل إلى المناداة بإنشاء مدارس للببليوجرافيا والمكتبات في الجامعات الأمريكية ما وجده من قصور في المدرستين اللتين أنشأهما ملفيل ديوي في نيويورك وأولباني وما تبع ذلك من مدارس في العقدين الأولين من القرن العشرين ، فقد لاحظ أن ما يقدم في تلك المدارس والدورات التدريبية لا يلبي احتياجات مهنة علمية مثل مهنة المكتبات، وأشار إلى غياب الدراسة المقارنة للتصنيف في تلك المدارس وأن كل ما يقدم هو تدريب الطلاب على عملية التصنيف وليس التفكير الخلاق في التصنيف. وأشار إلى ضحالة وضآلة ما يدرس للطلاب في مجال الببليوجرافيا والعمل الببليوجرافي وخاصة النظريات الببليوجرافية. وذكر أن الببليوجرافيا يجب أن تدرس " في وظيفتها الأسمى وتطبيقاتها الأنفع".

وبعد أن قدم الرجل اقتراحاته وخططه خلص إلى أن المدارس التي كانت موجودة سنة 1896 أي عندما قدم اقتراحاته لأول مرة لم تحقق إلا أقل القليل في سبيل الاعتراف بمهنة المكتبات كمهنة هامة بين سائر المهن. وتشير المصادر إلى أنه من الناحية التاريخية فإن المنهج الذي وضعه الرجل كان منهجا علميا بناء وأول خطوة في سبيل جعل مدارس علم المكتبات مدارس مهنية وليست تكنولوجية (تطبيقية). وكان شرط الرجل أن تلحق مدارس علم المكتبات بالجامعات الكبرى أساسًا في جعلها مدارس مهنية ، وقد اعتنق كثيرون بعده هذه الدعوة والمبدأ من بينهم سي.سي. ويليامسون في دراسته (تعليم الخدمة المكتبية) سنة 1923، كما كانت أيضًا الأساس الذي أخذه اتحاد المكتبات الأمريكية في اعتماد مدارس الإعداد المهني لأمناء المكتبات.

وفي الفترة من 1900-1902 عندما كان اتحاد مدارس علم المكتبات في ولاية نيويورك يناقش مناهج دراسة علم المكتبات في الولاية مناقشة مستفيضة كان جوزيفسون ساعتها النائب الثاني لرئيس الاتحاد. وكان من بين المقترحات التي تقدم بها ملفيل ديوي أن البرنامج النظامي لمدة سنتين في مدارس المكتبات يجب ألا يلتحق به

إلا المتخرجون من الكليات المعتمدة، ومن ثم تصبح دراسة المكتبات على مستوى الدراسات العليا، أي مرحلة ما بعد التخرج.

وقد تقدم جوزيفسون بمنهج مفصل يغطي السنتين اللتين اقترحهما ملفيل ديوي كما كان يدعو إلى إعادة النظر في المناهج التي كانت تقدم في تلك الفترة. وقد قدم اقتراحه إلى "لجنة اتحاد المكتبات الأمريكية حول مدارس المكتبات" سنة 1896 ثم بعد ذلك إلى "المائدة المستديرة حول التعليم المهني لعلم البيليوجرافيا" سنة 1901م بيد أن المائدة المستديرة لم تبد حماسا كبيرا بهذا الاقتراح ولم تقبل اللجنة الاقتراح أو ترفضه في ذلك الوقت ولا في أي وقت تال حتى وفاة الرجل، ومع كل هذا فإنه مع افتتاح مدرسة الدراسات العليا في المكتبات بجامعة شيكاغو سنة 1928م أي بعد خمس سنوات من تقاعد جوزيفسون من مكتبة جون كريرار قام بيرس بتلر عميد المدرسة بتضمين كثير من المقررات التي اقترحها أكسيل جوزيفسون في مناهج تلك المدرسة.

وبعد واحد وعشرين عاما من اقتراحه الأول، تقدم الرجل باقتراح إنشاء برنامج في البيليوجرافيا وإدارة المكتبات للمتخرجين في مدارس المكتبات كدراسات عليا وأيضًا للمتخرجين من مدارس أخرى. والخطة التي طرحها سنة 1917 كانت تدعو إلى منح درجة الماجستير بعد ست سنوات دراسية. وقد اقترح الرجل أن تكون الدراسة على شكل حلقات بحث تركز على الفلسفات والنظريات والتاريخ مع الحد الأدنى من التطبيقات العملية.

والحقيقة أن هذا الجانب من جهود جوزيفسون ودعوته إلى الارتقاء بتعليم علم المكتبات لم تلق الالتفات الواجب ولا التقدير المرجو، ولما يئس الرجل وأحبط آثر أن يركز على الضبط البيليوجرافي والفهرس الثلاثي لمكتبة كريرار.

وبعد سبعة وعشرين عاما في خدمة مكتبة جون كريرار اضطر الرجل للاستقالة من عمله، وذلك بسبب ضعف بصره والاحتمال المؤكد لفقده، وقد قبل مجلس المديرين

هذه الاستقالة مع الأسف في 19 من إبريل سنة 1923م. ومن 1923 حتى 1938 بقي الرجل مستشار الفهرسة في نفس مكتبة جون كريرار. وفي سنة 1924م ترك شيكاغو إلى فيرهوب في ألاباما.

وخصصت سنواته الأخيرة للإنتاج العلمي حيث كان يملي على زوجته ما أراد أن ينشره. وفي 1929 ماتت زوجته، فترك فيرهوب وانتقل إلى موبيل في نفس ألاباما عبر الخليج سنة 1934. وفي تلك الفترة نشر عملين هما " قائمة بالكتب السويدية 1875-1925" في نحو ستين صفحة سنة 1927. و"مقدمة إلى علم المكتبات" سنة 1941. وكان الرجل مع ضعف بصره ثم العمى الذي أصيب به قد تعلم الرقن على الآلة الكاتبة باللمس وخلف مجموعة من الأبحاث غير المنشورة.

وبسبب عمى الرجل اصطدم ووقع على الأرض وكسر حوضه ، وعجل ذلك بنهايته ، فمات في مستشفى موبيل في الثاني عشر من ديسمبر سنة 1944.

لقد كان أعظم إنجازات الرجل هو الفهرس الثلاثي في مكتبة جون كريرار الذي اعتبر نموذجًا احتذته مكتبات أخرى ، كما اعتبر أداة للتدريب والبحث في مدارس المكتبات.

المصادر

1- Childs, James Bennett. Josephson, Aksel Gustav Salomon. in. Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1975. Vol. 13.

2- Foos, Donald D. Josephson, Aksel Gustav Salomon.-in.Dictionary of American Library Biography.-Littleton: Libraries Unlimited, 1978.

3- Josephson, Aksel Gustav Solomon. Bibliographies of Bibliographies: Chronlogically Arranged with Occasional Notes and An Index. Chicago: 1901.

4- Vann, Sarah K. Training for Librarianship Before 1923. Chicago : A.L.A.,1923.

جوشر، كريستيان جوتليب 1694ـ1758

Jocher, Christian Gottlieb 1694-1758

كريستيان جوتليب جوشر أمين مكتبة ألماني قضى معظم حياته العملية في العمل بالمكتبات الجامعية . ولد كريستيان في ليبزج سنة 1694 حيث قضى كل حياته هناك. درس في الجامعة وحاضر في الفلسفة والمجالات ذات الصلة سنة 1717م. وفي 1742م عين أمينا لمكتبة الجامعة وفي سنة 1718م بدأ الاشتراك في تحرير الدورية الألمانية" وقائع المعرفة"، وبين 1720-1838 أصبح المحرر الوحيد لها. كما كان على صلة وثيقة بالدورية اللاتينية بنفس العنوان (وقائع المعرفة) التي يحررها جوهان بورخـارد منكه.

في ذلك الوقت كانت هناك حاجة ماسة إلى كتاب في موضوع (تاريخ البحث والدراسة) ورأى بوشر وهو طالب أن يباشر هذا العمل. وبمساعدة من منكه الذي وضع له المخطط وبعون من رئيس الشمامسة في بيجاو (ج.د.جاكوبي) ورئيس الجامعة في درسدن (كريستيان شوتجن) قام جوشر بنشر (المعجم الموجز لتاريخ البحث) سنة 1715 ونشرت طبعته الثالثة سنة 1733 ، وعلى الرغم من تنقيح هذا العمل بصفة مستمرةإلا أن جوشر لم يرض عنه.

وبعد خمسة عشر عاما ظهر العمل الموسع (المعجم الشامل في تاريخ البحث) والذي نشر في ليبزج سنة 1750-1751م في أربعة مجلدات كبار على يد الناشر جليديتش. ويضم هذا العمل المؤلفين أو الباحثين من بدء الخليقة حتى سنة 1750م. وقد بلغ الحصر الذي أتى به نحو 76000 مقالة من بينها 17000 فقط عبارة عن إشارات ببليوجرافية دون تعليق. وقد بلغ عدد الصفحات في المجلدات كلها: 4754 صفحة على عمودين. وتذكر المصادر أن هذا العمل هو تطوير وتحسين للأعمال التي سبقته وقام بها جزنر وموريري، إلا أنه لا يخلو من عيوب ، والتي من بينها صعوبة استعماله لكثرة الاختصارات الموجودة به دون مفاتيح لها. كما أن البيانات الببليوجرافية

لا تكتمل في أحيان كثيرة ولا يتماشى مع معايير الكتب المرجعية الحديثة. وعلى الرغم من ذلك فقد نظر إليه الباحثون والدارسون على أنه أداة قيمة جدًا. وتكشف الإضافات والملاحق التي قام بها الباحثون بعد جوشر حتى نهاية القرن التاسع عشر عن عمق احترام الباحثين لهذا العمل. قام الباحث اللغوي أمين المكتبة جوهان كريستوف أديلونج (1732-1806) في درسدن بإعداد ملحق وتوسعة في مجلدين نشرا في ليبزج في الفترة 1784-1787ويغطيان حتى حرف J وقام هنريتش فيلهلم روترموند (1761-1848) وهو لاهوتي من بريمن باستكمال العمل من حرف K حتى Rinov وتغطي المجلدات 3 سنة 1810 و4و5و6 سنوات 1813-1819. وقام أوتو جونثر بنشر المجلد السابع سنة 1897 حتى كلمة Romuleus وقام كارل أوجست هنكه بعمل ملحق خاص مستقل عن السياق العام سابق الذكر يكمل ويصحح ويستدرك على العمل الأصلي نشر في ليبزج 1811-1812 في ثلاثة أجزاء.

المصادر

1- Frank, J. Jocher, Christian Gottlieb.- in.- Allgemeine deutsche Biographie.- Leipzig: Duncker, 1875-1912.- Vol. 14. (out of 56 vols.)

2- Thompson, Lawrence S. Jocher, Chrisian Gottlieb.-in.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1985.- Vol.38.

جونز، فيرجينيا لاسي 1912ـ 1984

Jones, Virginia Lacy 1912-1984

فيرجينا لاسي جونز أستاذة علم المكتبات والمعلومات ورائدة من رواد العمل المهني، كرمت عدداً من المرات ونالت عدة جوائز عن موقعها في تدريس علم المكتبات ومن بين تلك الجوائز جائزة ملفيل ديوي التي يخصصها اتحاد المكتبات الأمريكية، سنة 1973. وكذلك جائزة جوزيف و.ليبنكوت أيضًا التي يمنحها اتحاد المكتبات الأمريكية وقد نالتها سنة 1977. وفي أغسطس 1979 كرمتها جامعة

ميتشجان لإسهامها المتميز في تدريس علم المكتبات، وفي سنة 1980 تلقت جائزة بيتا- في-مو. وفي نفس سنة 1980م جائزة ماري روثروك. في سنة 1981م تم تكريمها من قبل اتحاد مكتبات الجنوب الشرقي الأمريكي عن خدماتها التي قدمتها لهذا الاتحاد والمنطقة كلها .

ولدت فيرجينيا لاسي في الخامس والعشرين من يونية 1912 في سنسناتي، أوهايو وهي ابنة أبيها إدوارد وأمها إلين لونر باركر لاسي. وبعد ولادتها بفترة قصيرة رحلت أسرتها إلى كلاركسبورج من أعمال فرجينيا الغربية حيث التحقت هناك بالمدارس الحكومية، أما سنوات دراستها المتوسطة والثانوية فكانت في مدينة سانت لويس وكانت قد أرسلت إلى هناك لتخليص أوراق التحاقها بكلية ستو للمعلمات، وبدلا من ذلك عدلت رأيها والتحقت بمعهد هامبتون في فيرجينيا الذي حصلت منه على درجة البكالوريوس في العلم (في علم المكتبات) سنة 1933 وآخر في التربية سنة 1936.

وقد بدأت حياتها المهنية المكتبية في لويزفيل (كنتكي) في الكلية البلدية الفرع الزنجي لجامعة لويزفيل. وهناك قابلت روفوس إ.كليمونت رئيس الكلية الذي كان له تأثير كبير على حياتها العملية. وفي سنة 1937م تلقت أول منحتين للدراسات العليا في المكتبات واللتين قدمها (المجلس العام للتربية) حيث حصلت على ماجستير المكتبات من جامعة إلينوي سنة 1938 ثم بعد ذلك على الدكتوراه من جامعة شيكاغو سنة 1945. وكانت ثاني أسود يحصل على درجة الدكتوراه في علم المكتبات (وكانت إليزا أتكنز جليسون هي أول أسود يحصل على دكتوراه في علم المكتبات سنة 1940).

وعندما انتقل روفوس كليمونت إلى جامعة أتلانتا (جورجيا) رئيسًا لتلك الجامعة سنة 1938، قدم لها وظيفة مفهرس في مكتبة تلك الجامعة حين ترغب في ترك الكلية البلدية في لويزفيل. وعندما انتقلت إلى أتلانتا أصبحت جزءا من خطة كليمونت الرامية إلى إنشاء مدرسة لعلم المكتبات بدلا من مدرسة المكتبات بمعهد هامبتون التي كانت قد أغلقت. وهكذا وجدت نفسها في قلب عملية التخطيط لافتتاح مدرسة

الخدمة المكتبية بجامعة أتلانتا سنة 1941 وظلت تعمل عضو هيئة تدريس بالمدرسة حتى سنة 1945م وهي السنة التي عينت فيها عميدة للمدرسة.

ومن بين المهام الأخرى التي أوكلت إليها الإشراف على (مركز التدريب الصيفي الإقليمي لأمناء المكتبات) وهو أحد أربعة مراكز تتبع مجلس التربية العام سابق الذكر. وقد استمر هذا الإشراف من 1936–1939. وقد بذلت جهودا كبيرة مع صديقتها آن روكر في إنشاء فرع اتحاد مكتبات كنتكي المنبثق عن (اتحاد السود التربوي). وقد عملت مع كل من: مولي هستون لي من درالي كارولينا الشمالية وتشارلماي رولتر من مكتبة شيكاغو العامة وذلك لتوعية الناشرين بالصور السلبية التي ينشرونها في كتب الأطفال حول السود الأمريكيين (الذين يطلق عليهم الأفارقة– الأمريكيون).

وقد ساهمت مساهمة فعالة في مشروع ميداني بتمويل من مؤسسة كارنيجي لتطوير المكتبات التي تخدم الأفارقة–الأمريكيين في العديد من ولايات الجنوب الشرقي.

ولقد خدمت أربع فترات كعضو في المجلس العام لاتحاد المكتبات الأمريكية، وفترة واحدة في المجلس التنفيذي للاتحاد. كذلك عملت سكرتيرة وأمين صندوق في اتحاد المكتبات المدرسية 1948–1954، وعضو مجلس المديرين فيه 1960–1964 وأصبحت رئيسة للاتحاد سنة 1967. ومن بين المنظمات الأخرى التي عملت معها: جمعية بيتا–في– مو (الجمعية الشرفية لعلم المكتبات)، الوقف الوطني للإنسانيات، اتحاد الجنوب للكليات والمدارس، الخدمة التربوية للمدرسين في منطقة أتلانتا.

في 27 من نوفمبر سنة 1941 تزوجت من إدوار ألين جونز أستاذ اللغات الحديثة في كلية مورهاوس. وقد تقاعدت من عمادة مدرسة الخدمة المكتبية بجامعة أتلانتا في ديسمبر 1981. ومن يناير 1982 وحتى ديسمبر 1983 عملت مديرة لمكتبة مركز روبرت و.وودروف بجامعة أتلانتا.

توفيت فيرجينيا لاسي جونز في أتلانتا في الثالث من ديسمبر 1984م عن عمر يقترب من الثالثة والسبعين.

المصادر
1- Marshall, Albert F. Jones, Virginia Lacy.-in.- World Encyclopedia of Library and Information Services-Chicago: A.L.A.,1993.
2- Virginia Lacy Jones: A Dean's Career.-in.- The Black Librarian in America/ Edited by E.J. Jocy.-1970.

جويكل، كارلتون برونز 1886ـ1960
Joeckel, Carleton Bruns 1886-1960

كارلتون برونز جويكل أستاذ علم المكتبات والباحث والمدير الأمريكي كان منظِّرًا وممارسًا فريدا في نوعه، وهو في نظرياته وبحوثه لم ينفصل عن واقع المهنة، وهو كأستاذ في علم المكتبات تميز بقدرته ليس فقط على تقديم الجديد من المعلومات ولكن أيضًا بقدرته على البقاء على اتصال مستمر بطلابه. ولقد أورث جويكل مهنة المكتبات نوعين من التراث: مؤلفاته المنشورة والتي تقف آثارًا شامخة دالة على قدرته البحثية الخلاقة، ثم جيل المكتبيين الذين تخرجوا على يديه وتعلموا فلسفته في أن الخدمات المكتبية العامة هي لكل المواطنين.

ولد كارلتون برونز جويكل في مدينة ليك ميلز من أعمال ويسكونسن في الثاني من يناير 1886م وهو الولد الوحيد لأبيه وأمه إمّا ويلهلمينا جويكل. وفي سنة 1904 دخل جامعة ويسكونسن حيث تعلم على يد أساتذة يؤمنون بالنزعة الإنسانية والإصلاح التشريعي الذي قام به حاكم الولاية والسناتور فيما بعد روبرت م. لافوليت. من هنا كون الرجل فلسفة الخدمة العامة والعمل على التقدم والتي شكلت كثيرا من قراراته في حياته المقبلة.

وبعد حصوله على درجة البكالوريوس سنة 1908 من جامعة ويسكونسن التحق مباشرة بمدرسة علم المكتبات في أولباني بولاية نيويورك بهدف أن يصبح مكتبيا مهنيا. وبعد أن أتم برنامج السنتين اللازمتين للحصول على بكالوريوس المكتبات سنة 1910م اشتغل سكرتيرًا لمدير مكتبة سانت لويس العامة. وفي سنة 1911م ارتحل إلى

جامعة جنوب كاليفورنيا في بيركلي وعمل مساعد إخصائي المراجع في مكتبة الجامعة ومشرفا على الإعارة بها وظل بها حتى 1914م.

ويذكر أن كارلتون كان من المدافعين عن حق المواطن في خدمة مكتبية عامة متميزة حيث اشتغل بالمكتبات العامة فترات طويلة، حين عين للعمل في مكتبة بيركلي العامة سنة 1914 ولم يترك العمل في تلك المكتبة إلا سنتين فقط التحق فيهما بالقوات المسلحة الأمريكية وعاد للعمل بالمكتبة حتى 1927. وقد بدأت خدمته في الجيش سنة 1919 برتبة ملازم ثانٍ وخدم في فرنسا في الفرقة 363.0 مشاة، المجموعة 91 وعند تسريحه من الجيش سنة 1919 كان قد حصل على رتبة نقيب ورغم أن فترة الجيش كانت تمثل عملية قطع للعمل المهني إلا أنها أكسبت جويكل قدرة أوسع على التنظيم والإدارة والانضباط ، ولذلك لا يجب أن نعتبر سنتي الزي العسكري وقتا ضائعًا.

وكانت أول فرصة له في التدريس قد سنحت عندما دعي ليلقي محاضرات على طلبة مدرسة علم المكتبات في جامعة جنوب كاليفورنيا بيركلي على أساس بعض الوقت ثم خير بعد ذلك أن يتفرغ للتدريس ويترك العمل بالمكتبة العامة فقبل التفرغ للتدريس وعين سنة 1927م أستاذا مشاركا في مدرسة المكتبات بجامعة ميتشجان، وبعد ذلك بثلاث سنوات حصل على الأستاذية. وأثناء وجوده في ميتشجان درس وحصل على ماجستير العلوم السياسية.

وفي سنة 1933م حصل على إجازة من جامعة ميتشجان لاستئناف دراسته العليا في المكتبات والتحق بمدرسة الدراسات العليا في علم المكتبات من جامعة شيكاغو وضرب الرقم القياسي حيث أنهى متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في ثلاثة فصول دراسية فقط، وقد منح درجة الدكتوراه سنة 1934م وعاد إلى ميتشجان ليستأنف التدريس بالمدرسة لمدة سنة واحدة فقط حيث كان متذمرا من سوء الإدارة وكثرة غياب عميد المدرسة (وليام وارنر بيشوب). وترك جويكل ميتشجان وقبل وظيفة أستاذ بمدرسة المكتبات في شيكاغو التي حصل منها على درجة الدكتوراه.

وكانت السنوات العشر التي قضاها جويكل في شيكاغو من أخصب سنوات إنتاجه حيث وجد أن التدريس والبحث هما أنسب شيء له ، كما كان ميالا إلى مساعدة الطلاب والإشراف على بحوثهم وتوجيههم. وتذكر المصادر أن معايير البحث والدرس عنده كانت عالية وكان يصر على أن يتمكن الطلاب منها : كما كان يصر على أن يقدم الطالب أقصى ما عنده ولا يتنازل عن الامتياز في العمل. وما من طالب يستكمل دراسته لدرجة الدكتوراه إلا ويقرر أن سهولة البحث في الدكتوراه ترجع إلى ما تعلمه من معايير البحث وطرقه على يد أستاذه جويكل. وعلى الرغم من أن المجال الرئيسي للبحث عند جويكل كان المكتبات العامة، إلا أن كثيرا من الطلاب الذين أشرف عليهم اتجهوا للعمل في المكتبات الجامعية والبحثية ومكتبات الكليات حيث كان للبحث قيمة كبرى.

وإلى جانب التدريس كان جويكل يجد وقتا كافيا للبحث والدرس والكتابة والنشر. وقد نشر رسالته للدكتوراه سنة 1935 تحت عنوان (إدارة المكتبة العامة الأمريكية) والتي كتبها من منظور علم السياسة والخبرة العملية المكتبية الطويلة. وقد كتب عنها باحث نرويجي في علم المكتبات هو (فيلهلم مونثيه) أنها أهم إضافة يقدمها طالب دراسات عليا في المكتبات حتى الآن (1939) إذ رفعت منزلة البحث المكتبي الأمريكي عاليا. وسواء في رسالته للدكتوراه أو كتاباته الأخرى أكد جويكل على ضرورة إنشاء مكتبات عامة كبيرة حتى تؤدي خدمات مكتبية فعالة لأفراد الشعب الأمريكي. والأفكار التي ترددت في رسالته "إدارة المكتبات العامة الأمريكية" هي نفسها التي تم تطويرها في مطبوعات لاحقة مثل (الخدمة المكتبية) وهي ورقة العمل التي قدمها إلى "اللجنة الاستشارية للرئيس حول التعليم سنة 1938"، (خطة وطنية للخدمة المكتبية العامة) بالاشتراك مع آمي ونسلو سنة 1948م والتي حققت له لقب "المهندس المعماري الرئيس لنظم المكتبات العامة الحديثة في أمريكا".

وفي سنة 1937م قام بالتعاون مع زميل في المدرسة ، ليون كارنوفسكي ، بدراسة

لمكتبة شيكاغو العامة تم نشرها سنة 1940 تحت عنوان (مكتبة حضرية أثناء العمل).

أما المطبوعات التي توفر على تحريرها فهي كثيرة نذكر منها:

1- *قضايا جارية في إدارة المكتبات سنة 1938* وهي بحوث نوقشت في المدرسة الصيفية لمدرسة الدراسات العليا في المكتبات.

2- معايير ما بعد الحرب للمكتبات العامة سنة 1943.

3- التوسع المكتبي: مشكلات وحلول سنة 1946.

4- الوصول إلى القراء :أساليب توسيع الخدمات المكتبية سنة 1949.

ومن الجدير بالذكر أن للرجل في كل عمل من تلك الأعمال المحررة بحثا أو أكثر، كذلك يجب القول أن جويكل كان رئيسا للتحرير بالاشتراك في مجلة (فصلية المكتبات) في الفترة 1946-1959.

ومن خلال كتابات الرجل الواسعة العميقة والأنشطة المهنية المختلفة التي قام بها يمكننا القول مطمئنين أن جويكل قد ترك آثارًا عميقة على مسرح المكتبات الأمريكية خلال الثلاثينات والأربعينات من القرن العشرين. وربما كان تأثيره الأعظم من خلال التدريس وخلق كوادر من أمناء المكتبات، وذلك أنه ابتداء من قيامه بالتدريس في العشرينات في جامعة جنوب كاليفورنيا بيركلي إلى حين عودته إليها مرة أخرى في منتصف الأربعينات ركز جويكل اهتمامه كله على طلابه ولقد استحوذ نشاطه الذهني وتكامل شخصيته على حبهم واحترامهم له. وكان في محاضراته ومناقشاته تحفيزًا لهم ودفعا لهم على إعمال الذهن والتفكير الخلاق.

لقد كان كارلتون جويكل أول حائز على جائزة جيمس تيري هوايت التي خصصها اتحاد المكتبات الأمريكية سنة 1938م اعترافا بكتاباته المهنية المتميزة المنشورة.

تقلد كارلتون جويكل العديد من المناصب في المنظمات المهنية والاتحادات المكتبية نذكر منها:

1- رئيس اتحاد مكتبات كاليفورنيا 1919-1920.

2- رئيس اتحاد مكتبات ميتشجان 1920-1921.

3- النائب الثاني لرئيس اتحاد المكتبات الأمريكية 1936-1937.

ونظرًا للسمعة العريضة التي نالها كارلتون جويكل قام أرشيبالد ماكليش مدير مكتبة الكونجرس لتوه بتعيين جويكل في إبريل سنة 1940 رئيسا للجنة دراسة أقسام العمليات الفنية في مكتبة الكونجرس. وقد أوصت اللجنة بإعادة تنظيم شاملة لتلك الأقسام ووضعت دليلا إرشاديا للعمل فيها مستقبلا.

وفي خلال الثلاثينات من القرن العشرين كان جويكل من أقوى المدافعين عن تخصيص معونة فيدرالية للمكتبات ونتيجة تلك الجهود أنشئ قسم الخدمات المكتبية في مكتب التربية بالولايات المتحدة في الثلاثينات من القرن العشرين كما صدر قانون الخدمات المكتبية الفيدرالي في الخمسينات وكذلك تبني تطبيق المعايير الوطنية للمكتبات العامة.

ومع تقاعد لويس راوند ويلسون من عمادة مدرسة الدراسات العليا في المكتبات بجامعة شيكاغو صيف 1942م تم تعيين كارلتون جويكل خلفا له كما عين زميله ليون كارنوفسكي مساعدا للعميد في نفس الوقت. وقبل رحيله كان لويس راوند ويلسون قد حصل على منحة من مؤسسة أندرو كارنيجي لإنشاء دبلوم لمدة سنة واحدة على مستوى البكالوريوس (المرحلة الأولى-ما قبل التخرج) وكان الهدف من هذا الدبلوم هو تأهيل مدرسي المدارس للعمل بالمكتبات المدرسية حيث تسببت الحرب العالمية الثانية في سحب أعداد كبيرة من العاملين في المكتبات لتجنيدهم في الحرب. ورغم كل تلك الظروف فقد استطاع جويكل أن يعبر بالمدرسة كافة الصعاب واستمرت قوية في التدريس والبحث والنشر. وفي خلال فترة عمادته نظم ثلاثة معاهد (دراسات) صيفية هي : المكتبة في المجتمع 1943، التوسع المكتبي: مشكلات وحلول 1944، إدارة الأفراد في المكتبات 1945.

لقد استعان جويكل في إدارته للمدرستين بثلاثة من زملائه المخلصين هم: ليون كارنوفسكي الذي عينه كما أسلفت مساعدا له وبيرس بتلر ولويل مارتين الذي عين عضوا بهيئة التدريس في فترة جويكل. وقد امتدحه لويل مارتين بأنه مدير مثالي يحدد الأهداف والطريق إلى التنفيذ ويساعد زملاءه عندما يحتاجون المساعدة ويترك لهم مع ذلك مساحة كبيرة من حرية الحركة. ولم يجد زملاء الرجل فيه بيروقراطيا أو أوتوقراطيا، وكان دائما مستعدا للاستماع لآراء ووجهات نظر الآخرين وكان عادلا في أحكامه وقراراته.

وعندما اقترب الرجل من سن الستين شعر أنه يرغب في إعطاء المزيد من الوقت والجهد للبحث العلمي والكتابة والنشر فاستقال من عمادة مدرسة المكتبات العليا في جامعة شيكاغو وولى وجهه شطر جامعة كاليفورنيا سنة 1945 حيث عمل أستاذا في مدرسة المكتبات هناك وظل الرجل على قائمة أعضاء هيئة التدريس حتى تقاعده النهائي سنة 1950 وقد عمل الرجل هناك تحت عمادة بيريام دانتون منذ سنة 1946 وهو أحد تلاميذه الخلصاء الذين تخرجوا في شيكاغو على يديه 1933-1934. وقد أصيب الرجل بداء القوباء الشديد مما جعله يراجع خططه، ويأخذ إجازة مرضية سنة 1949، ويتقاعد تمامًا سنة 1950.

وكان العقد الأخير في حياة الرجل هو عقد التقاعد والصحة المتدهورة في بيركلي، إلا أن سنواته الأخيرة قد أشرقت بحدثين عظيمين ففي سنة 1956م قام زملاؤه السابقون وتلاميذه في جامعة ميتشجان وشيكاغو وكاليفورنيا بإهدائه كتابا تذكاريا يحمل خطابات اعتزاز ومحبة وتقدير، وفي سنة 1958م تلقى الرجل جائزة جوزيف و.ليبنكوت التي يخصصها اتحاد المكتبات الأمريكية للجهود المخلصة المتميزة في المهنة.

ومن الجدير بالذكر أن كارلتون جويكل كان قد تزوج للمرة الأولى من إمًّا هـ. كيلي (على اسم أمه) سنة 1911م ولكن هذا الزواج انتهى بالطلاق. وفي سنة 1929 تزوج جلاديس إ.هانس التي مات عنها وفي كلتا الزيجتين لم ينجب.

وتكريما للرجل منحه اتحاد المكتبات الأمريكية العضوية الفخرية مدى الحياة منذ سنة 1954. ومات الرجل في الخامس عشر من إبريل سنة 1960 عن عمر يقارب الخامسة والسبعين عاما وذلك في مدينة أوكلاند بولاية كاليفورنيا.

المصادر

1- Harding, Thomas S. Joeckel, Carleton Bruns .- in .- Dictionary of American Library Biography .- Littleton: Libraries Unlimited, 1978.
2- Powers, Mary Luella. Joeckel Carleton B .- in .- World Encyclopedia of Library and Information Services .- Chicago: A.L.A., 1993.

جيبوتي، المكتبات في

Djibouti, Libraries in

جمهورية جيبوتي، كانت سابقا تعرف بالصومال الفرنسي ثم محمية عفار وعيسى الفرنسية وهي تقع جنوب الشريط الضيق الذي يربط خليج عدن بالبحر الأحمر ويحدها من الجنوب الشرقي جمهورية الصومال ويحدها من الجنوب الغربي والشمال الغربي إثيوبيا وأريتريا، وتبلغ المساحة الكلية 23000 كيلو متر مربع. وقد وصل تعداد السكان سنة 2005م إلى 466.900 نسمة.

والاقتصاد يعتمد أساساً على الزراعة وتربية المواشي والمحاصيل الرئيسية هي الحبوب والخضراوات. وكان عدد المواشي سنة 2005م يقدر بنحو 300.000 رأس ماشية و520.000 رأس ماعز، و500.000 خروف ونعجة.

والتعليم الابتدائي إجباري 6–15 سنة والأمية تصل إلى 32٪ من عدد السكان أي أن نسبة المتعلمين تصل إلى 68٪ سنة 2005م. أما عن وسائل الإعلام فإن هناك 48 جهاز تليفزيون لكل 1000 نسمة و86 جهاز راديو لكل 1000 نسمة وعدد خطوط التليفون 9500 خط. وتداول الصحف 8 نسخ لكل ألف من السكان وعدد مستخدمي الإنترنت 6500 مستخدم عن سنة 2005م. اللغة الرسمية هي العربية؛ واللغة الفرنسية واسعة الانتشار.

ومن حيث التاريخ المنظور لجيبوتي فإن فرنسا قد سيطرت على المنطقة ما بين 1862

و1900 على مراحل؛ ومن هنا عرفت باسم الصومال الفرنسي وفي سنة 1945م أصبحت محمية فرنسية وفي سنة 1967 أعيدت تسميتها باسم محمية عفار وعيسى الفرنسية. وقد تنازعت كل من الحبشة والصومال مرة أخرى على المنطقة وكل منهما تدعي أنها جزء من أراضيها. وكانت هناك صراعات دامية بين العفاريين الذين ينتمون عرقيا إلى الأحباش وبين قبائل عيسى الذين ينتمون عرقيا إلى الصومال سنة 1976 ولذلك كانت هناك هجرات إلى المنطقة من كلتا الدولتين إلى جيبوتي حتى حصلت على استقلالها من فرنسا في السابع والعشرين من يونية 1977.

وتعيش جيبوتي على المعونات الفرنسية والعربية. وقد أقرت اتفاقية سلام في البلاد في ديسمبر 1994 بعد ثلاث سنوات من القلاقل والاضطرابات التي سببتها قبائل عفار. وفي منتصف 2004م أقامت فرنسا لها هناك قاعدة عسكرية قوامها 2800 جندي كما أقامت الولايات المتحدة لها قاعدة قوامها 1500 جندي أمريكي.

بقي أن نذكر أن الإسلام هو الدين الرئيسي الرسمي الغالب بنسبة 95٪ و5٪ للمسيحية. وقبائل عيسى (الصومالية) تمثل 60٪ من السكان وقبائل عفار تمثل 36٪. والكثافة السكانية 20 نسمة في الكيلومتر المربع.

وفي ظل هذه الظروف وتلك الإمكانيات فإن المناخ لا يكون ملائما لإنشاء المكتبات أو انتشار الكتب غير الدراسية. وكل ما استطعت الوقوف عليه من معلومات عن المكتبات ومراكز المعلومات هو ثلاث مكتبات فقط:

1- مكتبة المركز الثقافي الفرنسي. وهي مفتوحة أمام الجميع وخاصة أن الفرنسية واسعة الانتشار بين المتعلمين هناك. وكانت المكتبة قد أسست مع المركز سنة 1978م وقوامها اليوم 10.000 مجلد وهناك اتجاه لتوسيع نطاقها لخدمة الجنود الفرنسيين في القاعدة الفرنسية.

2- مكتبة ومركز توثيق الجمعية الوطنية (البرلمان). التي أسست في سنة 1990م وفي سنة 2004 كان بها نحو 5000 مجلد في السياسة والاقتصاد والتشريع والتاريخ وتغلب عليها الفرنسية والعربية. وفيها مجموعة من المواد المتعلقة أساساً بجمهورية جيبوتي.

3- مكتبة الأكاديمية العربية البحرية (الآن الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا) والتي أسست في نحو 1990. وقوامها 11.500 مجلد و180 دورية سنة 2004م.

المصادر:

1- Djibouti- in.. World Encyclopedia of Library and Information Services ... Chicago: A.L.A., 1993.
2- Saunders, E. Stewart. Francophone Africa.- in.. Encyclopedia of Library History.. New York and London: Garland Publishing, 1994.
3- World Almanac and Book of Facts.-New York: World Almanac Books, 2005.

جيفر، ميري 1906ـ1991

Gaver, Mary 1906- 1991

ميري فيرجينيا جيفر واحدة من ألمع المكتبيات والباحثات والمعلمات والمحررات والكاتبات والناشرات الأمريكيات كل هذا في واحدة. ولقد برزت على وجه الخصوص في برامج الخدمة المكتبية المدرسية حيث وضعت برامج كانت في غاية التقدم في زمانها. وقامت بإعداد بحوث ودراسات متطورة في هذا الصدد وساهمت مساهمة فعالة في وضع معايير للمكتبات المدرسية بل وخططت لتطبيق تلك المعايير ما وسعها ذلك.

ولدت ميري فيرجينيا في واشنطون العاصمة في العاشر من ديسمبر سنة 1906 وحصلت على درجة البكالوريوس في الآداب من كلية راندولف – ماكون للبنات سنة 1927 حيث نالت مفتاح في – بيتا – كبا. كما حصلت على بكالوريوس العلوم وماجستير العلوم من جامعة كولومبيا سنة 1932و 1938 على التوالي. وقد حصلت على منحة من كارنيجي سنة 1937 واستأنفت دراستها العليا في كلية التربية بجامعة كولومبيا سنوات 1947–1950.

أما عن حياتها العملية الباكرة فقد كانت مدرسة للغة الإنجليزية وأمينة مكتبة في

مدرسة جورج واشنطون العليا في دانفيل-فيرجينيا (1927-1937)، المدير الفني لمشروع تطوير المكتبات على مستوى ولاية فيرجينيا كلها (1938-1939)، أمينة مكتبة مدرسة سكار زوال العليا في نيويورك (1939-1942)، أمينة مكتبة وأستاذ مشارك علم المكتبات في كلية المعلمين ولاية نيوجيرسي في ترنتون (1942-1954)، أستاذ زائر جامعة طهران ومدير خاص إدارة المعلومات الدولية في إيران (1952-1953)، وبين 1934 و1942 كانت أستاذا زائرا في جامعتي فيرجينيا وإيموري.

ولقد كانت قمة جهود ميري فيرجينيا في تطوير المكتبات والعمل المكتبي في الفترة 1954-1960 عندما كانت أستاذا مشاركا وفي الفترة 1960- 1971 عندما أصبحت أستاذة في المدرسة الجديدة لعلم المكتبات "مدرسة الدراسات العليا في الخدمة المكتبية" في جامعة رتجرز. في 1959-1960م أشرفت بمنحة من مكتب التربية بالولايات المتحدة على مشروع بحثي كبير حول (فاعلية الخدمات المكتبية المدرسية المركزية: المرحلة الأولى). وساعدت فرانسيس هن في إتمام" معايير العمل بالمكتبات المدرسية" التي نشرها اتحاد المكتبات الأمريكية سنة 1960، وهي المعايير التي كان لها صداها الكبير في المكتبات المدرسية الفردية والمناطق التعليمية وقد جرى الأخذ بها وتنفيذها على نطاق واسع بفضل الحملة الكبيرة التي قادتها جيفر. وقد رأست اللجنة الاستشارية لمشروع تطوير المكتبات المدرسية ذلك المشروع الذي كان يتم تحت إشراف الاتحاد الأمريكي للمكتبات المدرسية. تلك اللجنة كانت تتعاون مع اتحادات المكتبات المدرسية في الولايات لرفع المستوى المهني لأمناء المكتبات المدرسية وتطوير تلك المكتبات.

وفي سنة 1962 تم تعيينها رئيسة للجنة اتحاد المكتبات الأمريكية لإدارة منحة الـ 1.130.000 دولار من مؤسسة كناب. وقد وضعت اللجنة برنامجها لخمس سنوات عرف باسم (مشروع كناب للمكتبات المدرسية) وذلك لإعداد مكتبة مدرسية نموذجية في عموم الولايات المتحدة للقياس عليها.

ولقد كان تأثير ميري جيفر عظيما خلال عملها في مدرسة المكتبات بجامعة رتجرز

وخاصة على هؤلاء الطلاب الأجانب الذين جاءوا من خارج الولايات المتحدة والذين حرصوا على حضور محاضراتها حول: إدارة المكتبات المدرسية، بناء المجموعات في المكتبات، أدب الأطفال. وقد حاضرت وأشرفت على كثير من طلاب درجة الدكتوراه وناقشت عددًا كبيرًا من رسائل الدكتوراه، وظلت على اتصال مع طلابها السابقين.

لقد عملت ميري جيفر بجد وإخلاص على تحقيق أهدافها المهنية من خلال جهودها الشخصية ومن خلال جهودها في المنظمات المهنية الدولية والوطنية بما في ذلك الاتحاد الدولي لجمعيات المكتبات ومؤسساتها. وبعض هذه الوظائف التي شغلتها هي :

1- نائب رئيس اتحاد مكتبات ولاية نيوجيرسي 1947-1948.

2- رئيس شعبة تعليم علم المكتبات باتحاد المكتبات الأمريكية 1949-1950.

3- رئيس اتحاد مكتبات ولاية نيوجيرسي 1954-1955 .

4- ممثلة عن اتحاد مكتبات ولاية نيوجيرسي في مجلس اتحاد المكتبات الأمريكية 1956-1960.

5- رئيس اتحاد المكتبات المدرسية بالولايات المتحدة 1959-1960.

6- عضو اتحاد المكتبات الأمريكية المتميز 1960-1965.

7- رئيس اتحاد المكتبات الأمريكية 1966-1967.

ولقد كرمها اتحاد المكتبات المدرسية في نيوجيرسي في شهر مارس 1965 بمناسبة "إنجازاتها على مدى عشرين عاما في تطوير المكتبات المدرسية في ولاية نيوجيرسي".

ولقد أهدى اتحاد المكتبات المدرسية الأمريكية سنة 1980 ميري جيفر جائزة الرئاسة الثالثة بالتعاون مع شركة بيكر تايلور "التي تخصص لتكريم الأشخاص الذين يقومون بعمل كبير في سبيل تطوير المكتبات المدرسية والعمل المكتبي المدرسي".

ومن بين الجوائز الأخرى التي كرمت بها جائزة مجلس البحث في جامعة رتجرز سنة 1962، وذلك اعترافا منه بالإنجازات العظيمة في تطوير الخدمات المكتبية للأطفال

والشباب في المدارس والكبار في المكتبات العامة" وكذلك جائزة الإنجازات التي تقدمها كلية راندولف- ماكون للبنات. وجائزة بيتا-في- مو التي تمنح عن جودة التدريس، سنة 1964. ولقد حصلت ميري جيفر على أعلى تكريم في مهنة المكتبات وهي (جائزة هربرت بوتنام الشرفية) التي يقدمها اتحاد المكتبات الأمريكية والتي نادرًا ما منحت منذ استحداثها سنة 1939م وقد منحتها ميري فيرجينيا جيفر سنة 1963. وذلك عن "الإضافات المتميزة في مهنة المكتبات في مضمار زيادة التطوير المهني والتنظيم، والبحث، ومكتبات الأطفال والمكتبات المدرسية وتعليم علم المكتبات وكتاباتها التربوية والمكتبية".

ومن بين الجوائز الأخرى جائزة كونستانس لندساي سكنر التي يمنحها اتحاد المرأة للكتاب الوطني وقد حصلت عليها سنة 1973م، والمنح البحثية من مجلس بحوث جامعة رتجرز والتي حصلت عليها (1968-1969) و(1969-1970)، كما منحت الميدالية الشرفية من كلية مركز سي. دبليو. بوست سنة 1967، ومن كلية مونت هوليوك سنة 1968.

أما عن بعض كتاباتها فيمكن تصويرها في الصيغة الآتية:

1- كل طفل يحتاج إلى مكتبة مدرسية 1957.
2- فاعلية الخدمات المكتبية المدرسية المركزية: المرحلة الأولى.-ط2. 1963.
3- دليل البحث.ط3.-1963. (بالاشتراك مع لوسيل هوك)
4- المكتبات المدرسية في بورتوريكو: مسح وخطة للتطوير.- نشر خاص 1963(بالاشتراك مع جونزالو فيلاسكويز).
5- مكتبات لشعب نيوجيرسي أو المعرفة للجميع-1964 (بالاشتراك مع لوويل مارتين).
6- أنماط تطوير المكتبات المدرسية الابتدائية اليوم. ط3. - 1969.
7- خدمات مراكز مصادر التعلم في المدارس الثانوية 1970.
8- مسح خدمات مراكز مصادر التعلم في مدارس كالجاري الحكومية. - 1971 (بالاشتراك مع آخرين).

جينادي، جريجوري نيقولافيتش 1826ـ1880

Gennadi, Gregory Nikolaevich 1826 – 1880

يكتسب جريجوري نيقولافيتش جينادي شهرته من كونه أول ببليوجرافي للمؤلفين الروس العظام من أمثال بوشكين، جوجول وغيرهما. لقد قام بإعداد ببليوجرافية ضافية بأعمال أ. س. بوشكين تحت عنوان "ملاحق لمؤلفات أ. س. بوشكين" نشرت في سانت بطرسبورج عن طريق دار نشر إيزاكوف سنة 1860م. وقد رتبت هذه الببليوجرافية زمنيًا بأعمال بوشكين مع شروح وتعليقات نصية، وتتضمن هذه الببليوجرافية قسمًا خاصًا بترجمات أعمال بوشكين في مختلف اللغات وقسمًا ثالثًا بالكتابات الروسية والأجنبية عن بوشكين. ومما لا شك فيه أن هذه الببليوجرافية المستفيضة العلمية كانت هي حجر الزاوية لمعظم الدراسات التي دارت حول بوشكين.

في سنة 1858 قام جينادي بإعداد ببليوجرافية حول الإنتاج الفكري في مجال الببليوجرافيا الروسية؛ وقد نشر هذا العمل أيضًا في بطرسبورج وهي ببليوجرافية مشروحة ولا تزال لها أهمية كبيرة إلى اليوم. ومن أعماله الأساسية في هذا المجال أيضًا "المعجم المرجعي بالكتاب والعلماء الروس خلال القرن الثامن عشر والتاسع عشر". وقد نشر المجلدان الأول والثاني في برلين بين 1876–1880م. ونشر المجلد الثالث في موسكو 1908م. وفي هذا السياق أيضًا نشر جينادي "كشاف المكتبات الروسية" في بطرسبورج سنة 1864م. وأصدر "قائمة بالكتب مجهولة المؤلف مع أسماء مؤلفيها ومترجميها" وذلك في نفس مدينة بطرسبورج سنة 1874م. وفي نفس سنة 1874 نشر بالفرنسية "الكُتّاب الروس – الفرنسيون". وفي سنة 1857م قام بنشر ببليوجرافية "المطبوعات الأجنبية حول سوفوروف".

ولقد بلغ مجموع الببليوجرافيات العظيمة التي أصدرها نحو 160 ببليوجرافية مشروحة سدت فجوات كبرى في نسيج الضبط الببليوجرافي للكتاب الروسي في الداخل والخارج.

المصادر:

1- Akhmanaova, Olga. Gennadi, Grigoriy Nikolaevich.- In.- Encyclopedia of Library and Information Science.- NewYork: Marcel Dekker, 1973.- Vol. 9.
2- Zdobnov, N. V.: A History of Russian Bibliography Up to the Beginning of the Twentieth Century.- Moscow: Publications of the Academy of Sciences, 1951.

جيويت، تشارلز كوفين 1816ـ1868

Jewett, Charles Coffin 1816-1868

كان تشارلز كوفين جيويت أهم شخصية مكتبية أمريكية في القرن التاسع عشر وهو الذي نقل المكتبة الأمريكية من العصور الوسطى إلى العصور الحديثة. ويعتبر الرجل من خلال عمله في العديد من المؤسسات المكتبية الكبرى في الولايات المتحدة، ومن خلال عبقريته ودأبه، أحد مؤسسي مهنة المكتبات الأمريكية . كان الرجل منطقيا في تفكيره، ومنطقيا في عرض وجهات نظره. ومن خلال فكره الثاقب استطاع أن يصل إلى مستحدثات وتجديدات في العمل المكتبي أثبتت الممارسات الفعلية والتطبيقات العملية أنها ذات فاعلية كبرى في ثلاث من كبرى المكتبات الأمريكية في فترة تطورها الأولى. ولقد ساهم مساهمة فعالة في بلورة واستخلاص المهنة. ورغم أنه لم يعش حتى يرى قيام اتحاد المكتبات الأمريكية سنة 1876م إلا أنه كان العضو المحرك في أول مؤتمر للمكتبيين الأمريكيين سنة 1853م . هذا المؤتمر الذي وضع أسس التجمع المهني لأمناء المكتبات في الولايات المتحدة.

ومن تاريخ نشر الفهرس التاريخي التذكاري لمكتبة جامعة براون سنة 1843م إلى وفاته بالسكتة الدماغية التي أصابته وهو في مكتبه في مكتبة بوسطون العامة سنة 1868 . كان تشارلز كوفين جيويت هو النجم الساطع في سماء مهنة المكتبات الأمريكية. وكان أول رجل يشغل وظيفة أمين مكتبة أكاديمية كل الوقت. وكان أول مدير للمكتبة التي أصبحت بعد ذلك المكتبة الوطنية للولايات المتحدة، وكان رئيس

أول مؤتمر للمكتبيين في أمريكا على ما أسلفت. وكان أول مشرف على أول مكتبة عامة كبري في كل الولايات المتحدة في القرن التاسع عشر.

ولد تشارلز كوفين جيويت في مدينة لبنان من أعمال ولاية مين الأمريكية في الثاني عشر من أغسطس سنة 1816م وهو واحد من عدة أبناء لأبيه بول جيويت وأمه ماري بونشارد جيويت، وكان بول جيويت من سادس جيل يحملون هذا الاسم في أمريكا. وكان بول جيويت يعمل قسيسا في مدينة لبنان بولاية مين. ومن بين أخواته برز أخوه جون بروايته ذائعة الصيت والترجمات الكثيرة (كوخ العم توم).

ونحن لا نعرف عن حياته الباكرة إلا أقل القليل ولكن طبقا لما حدث في هذه العائلة من قبل فقد تعلم في طفولته التعليم العادي الذي تعلمه إخوته من قبله ومن بعده والتحق بكلية دارموث سنة 1931 ولكنه لم يلبث أن انتقل إلى جامعة براون، الكلية الأم التي تخرج فيها أبوه، وقد تخرج صاحبنا تشارلز في هذه الجامعة سنة 1835. وقد عمل لفترة محدودة في أكاديمية أوكسبردج في ماساشوستس. وفي خريف سنة 1837 التحق بمعهد أندوفر الديني.

ولقد أظهر تشارلز منذ صغره ميلا للكتب والببليوجرافيات حتى قام وهو طالب في جامعة براون هو وزميل له في الفصل بفهرسة وتصنيف مجموعة الكتب الخاصة بمكتبة اتحاد الطلاب، وكان زميله هذا الذي اشترك معه هو وليام لوتون براون. وكان وهو طالب في معهد أندوفر الديني يساعد أمين المكتبة أوليفر ألدين تيلور في إعداد ونشر (فهرس مكتبة معهد اللاهوت)، ونتيجة لذلك عين نائبا لأمين المكتبة. وبعد تخرجه في المعهد أصبح عميدا لأكاديمية ديي في ورنتهام، ماساشوستس، ولكن بعد عدة أشهر في سنة 1841م ترك هذه الأكاديمية ليعمل أول مدير متفرغ لمكتبة جامعة براون وكانت العادة قد جرت قبله على أن يعين أحد الأساتذة في هذا المنصب. وكانت خبرته المكتبية في جامعة براون وهو طالب وأيضًا خبرته المكتبية وهو يدرس في معهد أندوفر إلى جانب مهاراته الببليوجرافية قد جعلته يقبل هذا المنصب. في سنة 1841م

التي تولى فيها المنصب كانت مكتبة الجامعة تقتني نحو 10.000 مجلد ، وكانت واحدة من أحسن المكتبات في عموم الولايات المتحدة آنذاك.

وكان لدعم رئيس جامعة براون لمدير المكتبة إلى جانب التبرعات الشخصية التي جلبها أصدقاء الجامعة، أكبر الأثر في جعل منصب مدير مكتبة الجامعة المتفرغ، نموذجًا يحتذى في كل أنحاء الولايات المتحدة.

وخلال سنوات عمله في مكتبة جامعة براون كان تشارلز جيويت يحقق نجاحات صغيرة يوميًا ، ولكن هذا النشاط اليومي تضاءل أمام إنجازين هامين قام بهما الرجل: الأول نشر (فهرس مكتبة جامعة براون) الذي اعتبر علامة فارقة في تاريخ المكتبة الأمريكية عموما سنة 1943، والثاني هو رحلته الشرائية إلى أوربا وقد عاد منها بمجموعات كبيرة من الكتب 1844-1845. وقد أشار جيويت في مقدمة الفهرس أن مهمته الأولى كانت هي فهرسة مجموعات المكتبة. ولم يكن ذلك بالأمر السهل في ذلك الوقت حيث لم تكن هناك قواعد معيارية متفقًا عليها في الفهرسة وكانت قضية اختيار وصياغة المداخل من الأمور الخلافية وأيضًا مسألة ترتيب المداخل كانت محل الخلاف.

ومن يتفحص الفهرس يجد تأثير أوليفر ألدوين تيلور (أمين مكتبة المعهد الديني سابق الذكر) شديد الوضوح كما اعترف بذلك جيويت نفسه وشكره في المقدمة. وكما أشار جيويت في المقدمة أيضًا فقد قسم هذا الفهرس إلى قسمين 1- قسم هجائي بالمؤلفين وسماه (الفهرس الوصفي) وتضمن كل الكتب في المكتبة 2- قسم مصنف هجائي بالموضوعات مع إحالات مزدوجة وسماه "كشاف الموضوعات".

وقد استغرق العمل في هذا الفهرس عامين. وقد حاز الإعجاب الشديد بطريقة ترتيبه الجديدة والدقة التي أعد بها. فقد كان ترتيب الفهرس على قسمين على النحو السابق خروجا على المألوف في إعداد الفهارس في ذلك الوقت حيث كانت تصنف تصنيفا منطقيا وليس هجائيا. وكان وجود الكشاف الهجائي بالموضوعات قد مهد

الطريق لما عرف فيما بعد بالفهرس القاموسي أي الهجائي بالمؤلف والعنوان والموضوع في سياق واحد. وقد اعتبر ذلك الفهرس خطوة متقدمة في الفهرسة وبه ارتفعت مكانة تشارلز جيويت بين أمناء المكتبات المعاصرين له.

وبعد أن انتهى الرجل من نشر الفهرس تفرغ لبناء وتنمية المجموعات ، وكما ألمحت سافر إلى دول قارة أوربا لشراء الكتب ليس فقط لمكتبة الجامعة ، وإنما أيضًا لبعض أصدقائه من الباحثين الذين وضعوا بين يديه مبالغ كبيرة من المال للتصرف فيها بالكيفية المناسبة. وكان الرجل حكيما دقيقا في اختياراته ولذلك جعل من مكتبة جامعة براون واحدة من أغنى المكتبات في كل أمريكا.

ولم يكتف الرجل وهو في أوربا بشراء الكتب وإنما أراد التعمق في علم الببليوجرافيا فقضي وقتا في انجلترا مع أنطونيو بانتزي حافظ (رئيس) قسم الكتب المطبوعة بمكتبة المتحف البريطاني آنذاك ، وواضح من مراسلات جيويت أنه كون فكرة واضحة عن المكتبات الوطنية والببليوجرافيا وكل جانب من جوانب علم المكتبات في هذا الجزء من رحلته الأوربية.

وما أن فرغ تشارلز جيويت من عملية الفهرسة وبناء وتنمية المجموعات على النحو المذكور قبل الرجل منصب أستاذ اللغات والآداب الحديثة في الجامعة مع استمراره في منصبه كمدير للمكتبة. ومع قبول الأستاذية كان هناك عرض عليه برحلته إلى أوربا لدراسة اللغات والآداب الأوربية. وفي نفس الوقت يجمع الكتب ويعقد الصفقات والصداقات مع المكتبات في أوربا، وقد حقق الرجل نجاحا غير عادي في كل جوانب رحلته إلى أوربا، وربما كان أهم ما حققه أنه عندما رجع إلى الولايات المتحدة في ديسمبر 1845م رجع وفي جعبته 7000 مجلد كتب اشتراها بمتوسط 1.2 دولار لكل مجلد.

وبعد أن عاد قام تشارلز جيويت بالوظيفتين معًا خير قيام ولكن ميوله في قيادة المكتبة كانت أكبر. وفي سنة 1846م كتب الرجل كتيبا بعنوان "حقائق واعتبارات تتعلق بالواجبات نحو الكتب". وفي هذا الكتيب انتقد بشدة الرسوم الجمركية المفروضة على الكتب المستوردة ووضع في هذا العمل مجموعة من التعليمات التي أصبحت

نبراسا يسير عليه أمناء المكتبات لفترة طويلة من بعده. وكانت تلك الأفكار الداعية لإزالة كافة العوائق أمام انسياب المعرفة والمعلومات أفكارًا شديدة التقدم في ذلك الوقت حتى في مجتمع الديمقراطية الأمريكي.

وفي خلال سنوات جيويت العملية في جامعة براون كانت الأحداث في واشنطون العاصمة تشتعل وجعلت من الصعب تجنب انتقال الرجل إلى هناك . ففي سنة 1846م أنشئ في العاصمة (معهد سميثونيان) بهدف زيادة المعرفة وبثها بين الناس. وقد خول المعهد من قبل مجلس الأمناء أن يعين مساعدا لمدير المعهد يصبح فيها بعد أمينا للمكتبة. وكان سكرتير المعهد جوزيف هنري واحدًا من أهم العلماء المتميزين في الولايات المتحدة وقد أراد للمعهد أن يكون مؤسسة للبحث العلمي ونشر البحوث. وقد رفض اقتراحه من قبل مجلس الأمناء الذين رأوا في المعهد أن يكون مكتبة ممتازة وحسب رغم أن المجلس كان يضم نخبة من العلماء والمفكرين. وكان رأيهم أن البحث العلمي ليس مهمة المعهد وإنها تدبير المصادر اللازمة للباحثين والعلماء على مستوى أمريكا كلها. وإزاء هذا كان البطل المغوار في إنشاء تلك المكتبة الكبيرة هو (تشارلز جيويت) الذي عين مديرا لمكتبة معهد سميثونيان سنة 1847.

في هذا السياق التاريخي لحياة الرجل نتوقف لنقول إنه تزوج في الخامس من إبريل سنة 1848 من ربيكا جرين هاسكين ولم ينجب.

وقد أثبتت الفترة من 1847-1854م أنها كانت مثمرة ومفيدة للرجل كما كانت في نفس الوقت سنوات إحباط ، حيث كان جوزيف هنري سكرتير المعهد دائما يحبط خطط جيويت لجعل (المكتبة الكبيرة) مكتبة وطنية للولايات المتحدة. ومع ذلك فإنه ما بين تعيينه وطرده من المعهد قام الرجل بتحقيق العديد من الإنجازات المؤثرة والمتميزة. ومن بين ثمراته في تلك الفترة كتابه (ملاحظات حول المكتبات العامة) والذي اعتبر محاولة رائدة في تطوير حال المكتبات العامة في الولايات المتحدة . وقد نشر سنة 1851م ، وقد خصص قسما من هذا الكتاب لوصف مكتبة سميثونيان باعتبارها مركز المعرفة الببليوجرافية.

ومن بين إنجازات الرجل في معهد سميثونيان الخطة الشهيرة التي وضعها لإعداد فهرس وطني موحد، على أن يطبع بطريقة جديدة تعتمد على قوالب من الصلصال ورغم فشل الخطة فإن القواعد التي وضعها لكي يجمع على هدي منها الفهرس الموحد أكدت على أن الفهارس جميعا يمكن إعدادها طبقا لخطة موحدة. وقد كان الأمر يقتضي أن تعد المكتبات بطاقات فهارسها بنفس الطريقة التي تعد بها بطاقات فهرس سميثونيان حتى يمكن إدماجها بسهولة واتساق مع بعضها في الفهرس الوطني الموحد الذي اقترحه جيويت . ومن الجدير بالذكر أن القواعد التي وضعها جيويت كانت قريبة الصلة من قواعد بانتزي الذي كان قد قابله كما ألمحت في إنجلترا. وقد نشرت قواعد جيويت باعتبارها الجزء الثاني من كتابه القيم في حينه وهو (حول إنشاء فهارس المكتبات والفهرس العام ونشرها بواسطة عناوين منفصلة مجسمة مع قواعد ونماذج) سنة 1852م. ولم تلبث تلك القواعد أن انتشرت وطبقت من قبل المكتبيين ، وظلت القواعد الأساسية حتى نشر تشارلز آمي كتر (قواعد للفهرس القاموسي المطبوع) سنة 1876م.

ومن هذا المنطلق نظر الخبراء إلى قواعد جيويت على أنها قفزة كبيرة في عالم الفهرس لدرجة أن مؤرخ الفهرسة جيم رانز وسم الربع الثالث من القرن التاسع عشر بأنه "عصر جيويت ". أما الإنجاز الثالث الكبير الذي قام به جيويت فهو في نظر الخبراء الدور الهام الذي قام به الرجل في الدعوة إلى عقد مؤتمر المكتبيين الأمريكيين والاشتراك الفعال في تنظيم المؤتمر سنة 1853م. وعلى الرغم من أن فكرة المؤتمر جاءت من جانب (تشارلز ب.نورتون) الناشر ومورد كتب المكتبات آنذاك إلا أن جيويت كان العنصر الفعال في هذا المؤتمر. وبمساعدة من الرجل انعقد المؤتمر في مدينة نيويورك في الخامس عشر من سبتمبر 1853 بحضور 82 رجلا (لم تكن النساء قد ظهرن في المهنة بعد) وقد انتخب جيويت رئيسا للمجموعة . وفي هذا المؤتمر تحدث الرجل للمؤتمرين مرتين أولا في الخطبة الافتتاحية حيث ناشدهم أن يكرسوا أنفسهم لخدمة المواطنين، وكسر الحواجز أمام انسياب وتدفق المعلومات، وأن يدركوا أهمية

الكتب والمكتبات في حياة أمة ديمقراطية مثل أمريكا. ثانيا. شرح الرجل بشكل مطول خطته للفهرس المجسم الطباعة.

وبعد عودته مباشرة من حفل الختام الذي أقيم له بسبب حضور مؤتمر المكتبيين وجد جيويت نفسه داخل معركة عنيفة بسبب حكمه في تحويل مكتبة معهد سميثونيان إلى مكتبة وطنية. وسرعان ما تحولت المعركة إلى حرب ما بين العلوم والآداب، بين البحث العلمي والمكتبات، بين الآلة والإنسان. وكان الموقف بالنسبة للرجل كارثة بكل المعايير. وفي سبيل الحفاظ على مفهوم معهد سميثونيان كمكتبة كبرى كان على جيويت أن يأخذ أقصى ما يمكن اتخاذه من تدابير لقهر جوزيف هنري سكرتير المعهد. وفي سبيل ذلك أساء استخدام سلطاته مما وضعه في مواجهة ساخنة مع رئيسه في العمل، وبينما تجاوز جيويت حدوده كان هنري ملتزما أشد الالتزام وأزاح جيويت من المعهد في 13 يناير 1855م. وكان ذلك الطرد من المعهد خسارة كبيرة للرجل ، حيث فقد جيويت حلمه بتحويل المعهد إلى مكتبة وطنية كما فقد حلمه الكبير في الفهرس الوطني الموحد. إلا أن الرجل لم يفقد مكانته واحترامه بين المكتبيين من جهة ورجال الأدب من جهة ثانية والذي نظر إليه رجل الأدب على أنه شهيد الأدب لصالح العلم.

وتذكر مصادر ذلك الزمان أن تشارلز جيويت خرج من تجربة معهد سميثونيان مكسور القلب، مهزوزا، أو بمعنى أدق مصدوما، ومع كل هذا فإنه لم يدر ظهره لمهنة المكتبات كما فعل ملفيل ديوي بعد أن طرد من مدرسة الخدمة المكتبية في جامعة كولومبيا نيويورك، وإجباره على الاستقالة من مكتبة ولاية نيويورك . رحل جيويت في يونية 1855م إلى بوسطون حيث عمل في البداية مفهرسا ثم رئيس قسم التزويد ثم أخيرًا مدير المكتبة (مكتبة بوسطون العامة) سنة 1858 ، وكانت المكتبة في بداياتها. وكان الرجل يتقاضى مرتبا عن وظيفة المدير قدره 2000 دولار في السنة وكان مبلغا ضخما بمعايير ذلك الزمان. إلى جانب التقدير الأدبي باعتباره أهم أمين مكتبة في الولايات المتحدة.

وفي بوسطون وجد جيويت نفسه بين زمرة وصفوة الباحثين في أمريكا إلى جانب أهم الناشرين ورجال الكتب والذين كان من بينهم جورج تكنور وإدوار إيفريت وغيرهما. وفي تلك المكتبة وجد التربة الصالحة التي يزرع فيها أفكاره التقدمية في تنظيم وإدارة المكتبات. وقد انغمس الرجل هناك في عدد من المشروعات التي وصفت بأنها خيالية وكان من بينها:

1- استمر في مشروعاته المتعلقة بإنتاج الفهارس.

2- وضع أنظمة إعارة متطورة وسابقة لعصرها وكانت له الريادة فيها.

3- بنى مجموعات قوية للغاية في مكتبة بوسطون العامة ، وقد نظر إليه الكل من هذه الزاوية على أنه الباحث المكتبي الذي لا يبارى في الولايات المتحدة.

ومن المؤكد أن تشارلز جيويت قد استمر في مكانته الفائقة بين المكتبيين الأمريكيين في تلك الفترة ، وكانت له السيادة عليهم .

ونتيجة للنشاط الزائد والطاقة المستنزفة على مدار اليوم أصيب الرجل كما ذكرت في بداية هذه الورقة بالسكتة الدماغية وهو يعمل في مكتبه بمكتبة بوسطون العامة بعد ظهر يوم 8 يناير 1868، وقد نزف الرجل كثيرا وفارق الحياة ودفن صباح اليوم التالي عن عمر يناهز الثانية والخمسين. وقد ترك الرجل مكتبة بوسطون العامة عن مجموعات تربو على 150.000 مجلد باعتبارها ثاني أكبر مكتبة بعد مكتبة الكونجرس في كل الولايات المتحدة.

لقد كان جيويت في عصره قمة مهنته رغم هزيمته في معهد سميثونيان . كان الرجل الذي رأى فيه معظم الناس رائدا لمهنة المكتبات وقائدًا للمكتبيين. وتذكر المصادر أنه كان أول أمين مكتبة مهني أمريكي بمعنى الكلمة. وبعد وفاته كان اسمه يتردد تقريبا في كل مؤتمر من مؤتمرات اتحاد المكتبات الأمريكية حتى 1900. وفي سنة 1886م جعل وليام فردريك بول من جيويت موضوع حديثه الافتتاحي للمؤتمر قائلا:

" تدين مهنتنا للبروفيسور جيويت لإسهاماته العلمية والمبكرة في مجال

البيليوجرافيا والمكتبات وهو في حقيقة الأمر يصنف على أنه أقدر وأكفأ المصلحين الأمريكيين في طرق إدارة المكتبات". وبعد عام من هذا الحديث استعاد روبين ألدردج سيرة الرجل العطرة من حيث "رشاقة شخصيته وأخلاقه المهذبة وصوته العذب وابتسامته الودودة وحبه العميق لأصدقائه وتحضره في معاملة الجميع". وختم الرجل حديثه عن أن "جيويت كان معروفا للجميع بأنه شرف مهنتنا والمكتبي النموذج".

وتذكر المصادر أن أعظم ما قدمه جيويت هو "الحرفية" و "المهنية" في عمله بمعنى إتقان الصنعة والعمل وكان رأس من كرسوا حياتهم للبيليوجرافيا في زمانه. . وكان الرجل دائما يعمل لزيادة عدد من يحترفون مهنة المكتبات.

المصادر

1- Harris, Michael H. (Edt). The Age of Jewett: Charles Coffin Jewett and American Librarianship: 1841-1868.- Littleton: Libraries Unlimited, 1975.

2- Harris, Michael H. Jewett, Charles Coffin.- in.- Dictionary of American Library Biography.-Littleton:Libraries Unlimited 1978.

3- Shank, Russel. Jewett, Charles Coffin.-in.-World Encyclopedia of Library and Information Service.-Chicago: A.L.A., 1993.

* * *

حرف الحاء

حاجي خليفة: مصطفى بن عبد الله 1608 ـ 1656
Haji Khalifa, Mostafa Ibn Abd Allah 1608 - 1656
انظر أيضًا: كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون

يكتسب مصطفى بن عبد الله الشهير بحاجي خليفة أو كاتب جلبي شهرته وصيته من عمله البيليوجرافي الفذ "كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون" الذي جمع فيه نحو عشرين ألف كتاب باللغة العربية مؤلفًا أو مترجمًا إلى العربية وإن كانت له كما سنرى كتب أخرى غير ببليوجرافية إلا أنها لم تحدث له نفس المكانة التي أحدثها له كتاب كشف الظنون.

ولد الرجل في القسطنطينية في يوم من أيام ذي القعدة سنة 1017هـ (1608م) حيث لم تذكر المصادر تاريخ ميلاد الرجل إلا بالسنة فقط. وكان أبوه يعمل في ديوان السلطان العثماني ملحقًا بوظيفة "سلحدار" وكان كثير الأسفار؛ وتذكر المصادر أنه كان رجلاً صالحًا ملازمًا لمجالس العلماء مصليًا عابدًا. ولما بلغ مصطفى سن الخامسة أو السادسة عين له أبوه معلمًا مؤدبًا لتعليمه القرآن والتجويد، وكان ذلك المعلم هو عيسى خليفة القريمي. وقد قرأ عليه في تلك السن الباكرة القرآن الكريم والمقدمة الجزرية في التجويد وشروط الصلاة، ثم التحق مصطفى بن عبد الله بعد ذلك بدار القراء ـ وهي مدرسة للقرآن ـ كان يدرس فيها مسيح باشا وزكريا على إبراهيم ونفس زادة، كما تعلم الخط ومقررات أخرى في اللغة.

ولما بلغ مصطفى بن عبد الله سن الرابعة عشرة من عمره ألحقه أبوه بديوان السلطان معه في قلم "محاسبة آناطولي" وذلك مقابل عشرة دراهم يوميًا ويجب أن يفهم ذلك على أنه نوع من التلمذة الإدارية أي أنه كان في تلك الفترة يتعلم أصول المحاسبة من خلال هذا العمل. ولما خرج الجيش للحرب سنة 1033هـ (1623م) في قيسارية (قيصرية) من أعمال بلاد الشام، وكانت القوات تحت إمرة أبيه، سافر مصطفى معهم، ثم سافر خلال الحرب مع والده إلى بغداد، وقد عانى مع والده والقوات خلال فترة الحصار التي امتدت إلى تسعة أشهر الويلات والقحط والغلاء والجوع والهزيمة. وعندما دخلت القوات إلى الموصل توفي والده في يوم من أيام ذي القعدة أيضًا

سنة 1035هـ (1625م) وسنه نحو الستين ، وبعد شهر توفي عمه بالقرب من نصيبين. وفي ذلك التاريخ أيضًا تم نقل مصطفى بن عبد الله من " قلم محاسبة أناطولي" إلى قلم مقابلة السواري أيضًا كتلميذ يتعلم بأجر زهيد. وبعد ذلك عين في وظيفة كاتب في دائرة الدفاتر السلطانية بالجيش العثماني من سنة 1035هـ (1625م) وحتى سنة 1047هـ (1637م)؛ وكان الرجل قد رجع سنة 1038هـ (1628م) إلى الآستانة وأخذ في طلب العلم في مساجدها حيث انتظم في حلقة الشيخ محمد بن مصطفى الباليكسري المعروف بقاضي زادة وذلك بمسجد السلطان محمد الفاتح ، وفي سنة 1041هـ (1631م) درس تفسير البيضاوي وشرح الشريف الجرجاني على المواقف العضدية؛ وإحياء علوم الدين للغزالي، والدرر شرح الغرر لـمُلاَّ خسرو في الفقه والطريقة المحمدية لمحمد البركوي . وفي سنة 1043هـ (1633م) سافر مع الوزير محمد باشا إلى حلب وأدى فريضة الحج من هناك ثم التحق بعد ذلك بالجيش في ديار بكر، ثم سافر مع السلطان مراد الرابع سنة 1044هـ (1634م) إلى روان ورجع إلى استانبول سنة 1045هـ (1635م) واستأنف تحصيل العلم والاشتغال به. وفي تلك الأثناء بدأ العمل في مشروعه البيليوجرافي العظيم (كشف الظنون) وعلى وجه التحديد سنة 1043هـ (1633م). وكانت حرب روان هي آخر الحروب التي شهدها مع الجيش وبعدها تفرغ للعمل العلمي تحصيلاً وإنتاجًا فلازم العلامة مصطفى الأعرج القاضي وأخذ عنه العلم بضع سنين فدرس عليه كتبًا كثيرة من بينها شرح مختصر المنتهى للقاضي عضد الدين في الأصول، وشرح إشكال التأسيس وشرح الجغميني وعروض الأندلس والتوضيح في الأصول وشرح الطوالع وشرح هداية الحكمة وآداب البحث وشرح الفناري على الأثيرية وشرح التهذيب وشرح الشمسية. وكان من بين شيوخه أيضًا الشيخ عبد الله الكردي المدرس في أياصوفيا وقد لازمه من سنة 1049هـ (1639م)، والشيخ محمد الألباني وقد بدأ في الأخذ عنه سنة 1050هـ (1640م)، وكذلك الشيخ ولي الدين المنشاوي لازمه سنتين

1052 ـ 1054هـ (1642 - 1644م) بعد ذلك التاريخ بدأ في الاشتغال بالتأليف والتدريس والقراءة والمطالعة الحرة، وظل على ذلك أكثر من عشر سنين كما يقول حاجي خليفة نفسه. وفي سنة 1055هـ (1645م) اشتغل بعلم تخطيط الأرض ورسمها (المساحة والخرائط).

كان مصطفى بن عبد الله قسطنطيني المولد والنشأة، حنفي المذهب، أشراقي المشرب والنزعة. اشتهر بين علماء القسطنطينية بـ كاتب جلبي وبين أهل ديوان السلطان بـ حاجي خليفة. ومصطلح كاتب معروف يدل على وظيفته داخل الديوان السلطاني وكلمة جلبي بالتركية تعني السيد النبيل أو العظيم؛ وقد حرفها عامة المصريين إلى شلبي. ومن الخليق بالذكر أن عددًا من علماء تركيا اشتهروا بهذا الاسم (جلبي). أما سبب اشتهاره بحاجي خليفة فذلك لأنه كان ينوب عن قائد الجيش العثماني أي يخلفه في حال غيابه، أما حاجي فهو الحاج وقد يسمى أيضًا الحاج خليفة. ومن الواضح أن "حاجي خليفة" هو الأشهر والأكثر دورانًا على الألسن فمعظم الناس قد لا يتذكر "مصطفى بن عبد الله" أو كاتب جلبي، ولكنهم يقينا يعرفون حاجي خليفة.

وقد مات الرجل فجأة وبدون مقدمات سنة 1067هـ (1656م) عن خمسين عامًا هجرية (48 عامًا ميلادية). وقد خلف لنا رغم قصر عمره أكثر من عشرين كتابًا بيانها على الوجه الآتي:

1- كتاب ميزان الحق في اختيار الأحق في العقائد. سنة وفاته 1067هـ (1656م).
2- شرح بالفارسية على الكتاب الفارسي (فارس هيئت) للعلامة المولى علي القوشجي.
3 - كتاب الخرائط في تخطيط الأرض.
4- كتاب سلم الوصول إلى طبقات الفحول في تراجم الأعيان ألفه سنة 1062هـ (1651م).
5- كتاب الفذلكة في تراجم مائة وخمسين من السلاطين كتبه سنة 1051هـ (1641م).

6- كتاب تقويم التواريخ في الحوادث. ألفه على نمط التقاويم المعمولة بالتركية ورتبه على جداول. وهو كتاب نفيس جدًا في بابه ، وهو عبارة عن فهرس لُباب أكثر كتب التواريخ. فرغ منه 1058هـ (1648م) ولابنه فخر الدين جلبي ذيل عليه.

7- كتاب جهان نما في الجغرافيا وعلم المسالك والممالك. ألفه بالتركية ورتبه على الأقاليم وذكر أسماء البلاد على ترتيب الحروف الهجائية.

8- كتاب تحفة الكبار في أسفار البحار ، وهو تسجيل لرحلة قام بها، ألفه سنة 1066هـ (1655م) قبل وفاته بسنة واحدة.

9- كتاب التعليقة على تفسير البيضاوي.

10- كتاب تحفة الأخيار في الحكم والأمثال والأشعار من المحاضرات. رتبه على الحروف ووصل إلى حرف الجيم سنة 1063هـ (1652م).

11- كتاب المشيخة في إجازاته وأسانيده.

12- كتاب المزارات. ذكر فيه قبور الصالحين والأولياء المدفونين في تركيا.

13- كتاب رحلاته إلى بلاد سوريا ولبنان ومصر والعراق وإيران وما وراء النهر والحجاز وأفغانستان وغيرها.

14- ديوان شعره بالتركية.

15- ديوان شعره بالفارسية.

16- كتاب دستور العمل لإصلاح الخلل في نظم الدولة.

17- رجم الرجيم بالسين والجيم. وهو مجموعة فتاوى ومسائل فقهية غريبة 1064 و1065هـ (1653 و 1654م على التوالي).

18- الإلهام المقدس من الفيض الأقدس في حكم فاقد وقت العشاء من الأقاليم.

19- مجموعة فقهية وتاريخية وتراجم.

20- تاريخ ملوك النصارى (مترجم).

21- تاريخ قسطنطينية (مترجم).

22- كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون. وسوف نتناوله تفصيلاً في حرفه.

المصادر

المصدر الأساسي للمعلومات عن حاجي خليفة هو ما كتبه عن نفسه في آخر القسم الأول من كتابه (سلم الوصول إلى طبقات الفحول) رقم 4 في قائمة مؤلفاته السابقة. وكذلك ما كتبه عن المرحلة الأخيرة من حياته في كتاب (ميزان الحق في اختيار الأحق)، رقم 1 في القائمة المذكورة. ولتلخيص حياة الرجل نجد المصدرين الآتيين:

1 ـ حاجي خليفة: مصطفى بن عبد الله. كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون/ تقديم شهاب الدين النجفي المرعش.ـ بغداد: مكتبة المثنى، [1941] ع ع 12 ـ 18. (المجلد الأول).

2 ـ شعبان عبد العزيز خليفة. الببليوجرافيا أو علم الكتاب: النظرية العامة. ـ ط3. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 2003م. ص ص 225 ـ 228.

الحاسب الآلي
Computer

الحاسب الآلي في أبسط تعريف له عبارة عن آلة أو ماكينة تحاكي أو تقلد العقل الإنساني في عملية اختزان واسترجاع المعلومات ونريد التأكيد على أنها تحاكي وتقلد لأن هذه الآلات لا تفكر ولا تدبر بأي حال من الأحوال ، ولعل أحسن وصف لها هي الاستهلالية الإنجليزية (جيجو) أي "زبالة داخلة ـ زبالة خارجة". أي أن ما نخزنه في هذه الآلة هو الذي نسترجعه، لا أكثر ولا أقل ولا أحسن ولا أفضل. العقل البشري وحده هو الذي يفكر وهو الذي يدبر والحاسب الآلي يقلد فقط. العقل الإنساني يقرأ نصًا مكتوبًا ويستوعب ما في هذا النص من معلومات ويختزنه في الذاكرة، والعقل الإنساني يقابل عقلاً آخر يتناقش معه ويحاوره ويخرج من المناقشة بمعلومات يختزنها ثم إن العقل البشري يمر بتجربة حلوة أو تجربة مُرَّة ويخرج من التجربة بمعلومات يفيد منها ويختزنها في الذاكرة.

الحاسب الآلي (أو الحاسوب أو الحاسب الإلكتروني أو العقل الإلكتروني أو الحسَّاب أو الدماغ الإلكتروني أو النظامة أو الكمبيوتر وكلها مترادفات عربية بمعنى واحد معربة أو مختصرة كليًا أو جزئيًا) آلة تخزن فيها البيانات أو المعلومات فيتلقفها كما هي ويطلب إليه أن يخرجها فيخرجها كما دخلت ، فإذا خزنت فيه معلومات صحيحة، أخرجها صحيحة ، وإذا خزنت فيه معلومات خاطئة أخرجها خاطئة ، وإذا لم تختزن فيه المعلومات المطلوبة فأنى له أن يخرج المعلومات.

لقد اخترع الحاسب الآلي بادئ ذي بدء للقيام بعمليات حسابية رياضية ثم لم يلبث بعد ذلك أن أصبح أداة اتصال هامة وأداة تعبير فني جميلة، كما غدا أداة رئيسية في إدارة واختزان المعرفة البشرية. الميسور اليوم اختزان واسترجاع النصوص والصور والأصوات والأفلام والصور الفوتوغرافية وغيرها من الوسائط الإلكترونية، كل ذلك بواسطة الحاسب الآلي الذي لم نشأ تغيير اسمه ليواكب التطورات الحالية التي يقوم بها الحاسب. ولقد عبر تيم بيدنرز لي (1998) مطور العنكبوتية عن الإمكانيات الضخمة التي وصل إليها الحاسب بقوله إن الحاسبات الآلية وشبكاتها تعد بأن تكون الوسيط الأساسي الذي عن طريقه يؤدي الناس أعمالهم، بل ويرفهون ويروحون عن أنفسهم، وأيضًا يقومون بالتنشئة الاجتماعية ونأمل في نفس الوقت أنها ستساعد الناس على فهم أفضل لعالمهم ولكل منهم للآخر.

لقد غيرت الحاسبات وشبكاتها الطريقة التي يعمل بها الناس ويلعبون بها، والطريقة التي يديرون بها أعمالهم التجارية والاستثمارية؛ بل والطريقة التي تدار بها المنظمات والمؤسسات والدول ، كذلك غيرت الحاسبات الطريقة التي يتفاعل بها الأفراد على المستوى الشخصي. لقد كان محل العمل في مطلع القرن العشرين مكتظًا بالأوراق والأقلام والآلات الكاتبة. أما مكتب ومحل عمل مطلع القرن الواحد والعشرين فغدا مكانًا للشاشات المضيئة بالمعلومات والبيانات ولوحة المفاتيح والفأرة والماسحات الضوئية والكاميرات الرقمية والطابعات وأجهزة تحسس الكلام. ولم يعد المكتب ومحل العمل يعيش في عزلة، بل أصبح مربوطًا إلى نظائره في جميع أنحاء العالم

بشبكات الحاسبات. ولقد أثرت الحاسبات تأثيرًا مباشرًا في حياة الناس - على الأقل في الدول المتقدمة مما حدا بالبعض إلى إطلاق (ثورة المعلومات) على ما يحدث الآن. ومن المؤكد أن ثورة المعلومات هذه لها نفس تأثير وأهمية ثورة الطباعة في القرن الخامس عشر والثورة الصناعية في القرن الثامن عشر والتاسع عشر وأيضًا الثورة الزراعية في العصور القديمة والوسطى.

لقد أحدثت الحاسبات الآلية في النصف الثاني من القرن العشرين ثورة في مجال إدارة الأعمال والتعليم والترفيه، واليوم تستخدم الحاسبات الآلية في نشر الجرائد والمجلات والكتب؛ كما تستخدم في إنتاج المواد الإذاعية والتليفزيونية وتستخدم في جميع مجالات الحياة الآن. إنها تستخدم في إدارة عمليات غزو الفضاء وضبط انسياب الاتصالات البعيدة وتساعد الناس في ترشيد الطاقة وإدارة المصادر. إنها تستخدم اليوم في تصنيف وحفظ مخزون المعرفة البشرية في المكتبات والأرشيفات والمتاحف. إن ماسات الحاسبات (الشرائح) التي نسميها المعدات الضمنية الصغيرة نصادفها يقينا في نظم الضبط والتحكم في الطائرات والمركبات والقطارات والتليفونات وأجهزة التشخيص الطبية وأجهزة المطبخ العصرية بل وأجهزة إدارة المزارع. لقد كان تأثير الحاسبات على المجتمع عظيمًا لدرجة أن المعلومات الرقمية نفسها تتغير تغيرًا سريعًا وواسعًا، أسرع وأوسع من تطور الآلات التي صنعت أساسًا للمساعدة في إدارتها والسيطرة عليها. لقد أصبحت المعلومات نفسها سلعة وبضاعة هامة يقوم عليها اقتصاد ويدور حولها عمل كبير بل ويؤكد الكثيرون أن المعلومات اليوم قد غدت سلعة اجتماعية.

إن تاريخ الحاسب الآلي والتحسيب عبارة عن قصص عديدة مركبة معًا: إحداها قصة التجهيزات المادية نفسها؛ قصة الاختراعات والتكنولوجيات؛ وقصة أخرى هي قصة البرمجيات؛ قصة نظم التشغيل التي تساعد الحاسبات (التجهيزات المادية) على تأدية وظائفها الأساسية، وتساعد في تنفيذ التطبيقات الخاصة التي صممت لتقديم خدمات معينة للمستفيدين من الحاسبات؛ وقصة ثالثة تحكي لنا كيف يقدم الحاسب

الآلي حلولاً وإجابات لمشاكل المجتمع؛ ومن جهة أخرى كيف تفتح تلك الحاسبات وتخلق آفاقًا وإمكانات جديدة أمام المجتمع.

تاريخ الحاسبات الآلية

يرى الثقات أنه رغم حداثة اختراع الحاسبات الآلية الرقمية نسبيًا، إلا أن المعدات التناظرية في الحساب قد شقت طريقها إلى الوجود منذ آلاف السنين؛ وحيث وجدت ألواح العد والحساب في مصر القديمة والعراق القديم والصين القديم. ويرى البعض أن المعداد (أباكوس) الذي عرفته الصين والأزتك (أمريكا الوسطى) كان الإرهاصة الأولي للحاسب الآلي . كذلك فإن "المسطرة المنزلقة" وهي الأخرى معدة تناظرية يراها المهندسون بالذات إرهاصة للآلة الحاسبة الإلكترونية ؛ وهناك أيضًا المسطرة المنزلقة الدائرية التي قد يسميها البعض "الحاسبات الميتة". وقد استخدمها طيارو الطائرات في عملياتهم الملاحية.

وتذكر المصادر الثقات أن الباحث الفرنسسكاني رامون لول في العصور الوسطى استخدم قمطرات دائرية أسطوانية ثبت عليها حروفًا وأرقامًا تمثل مصطلحات فلسفية. وعند تدوير العجلة كان لول يخرج بتركيبات جديدة من الأفكار والمفاهيم وقد كان لاختراع لول هذا أثر كبير على رجال المنطق في زمانه وبعد زمانه وقد اتخذ جوتفريد فيلهلم فون ليبنتز من هذه الآلة موضوعًا لرسالة أعدها تحت عنوان "رسالة في فن التركيب" باللاتينية سنة 1666م.

وفي القرن السابع عشر أيضًا قام جون نابييد من ميرشيستوم بتصنيع ما عرف باسم "قضبان العد" وذلك لضرب الأعداد؛ وقد اشتهرت تلك القضبان بين الناس باسم "عظام نابييد". وفي سنة 1617 نشر نابييد وصفًا مفصلاً لتلك القضبان أو العظام. وعلى مدى العقود التي تلت أدخلت على آلة نابييد هذه تعديلات مختلفة من قبل آخرين مما وسع نطاق استخدامها. وفي نهاية القرن السابع عشر أيضًا قام أشخاص مثل بليز باسكال؛ و ج. و. ليبنز باختراع آلات حاسبة أصبحت في نظر الكثيرين

سوالف الحاسب الآلي في حينها. وفي القرن الثامن عشر أيضًا وجدت آلات أكثر تعقيدًا للعد والحساب.

وفي غضون الثورة الصناعية التي اتخذت محلاً لها القرنين الثامن عشر والتاسع عشر صنعت عشرات من المعدات التي تستخدم في الحساب والعد وأصبحت شائعة الاستعمال في تلك الفترة ويأتي على رأسها ما عرف بـ "نول جاكوارد" ، وحيث كانت هناك تصميمات معينة تنسج في القماش بحيث يمكن ثقبها فوق البطاقات التي تتحكم في النول.

ويعتبر تشارلز باباج هو أبو الحاسب الآلي الحديث وكان الرجل يعمل مع الليدي أدًا لفليس في هذا الشأن مع مطلع القرن التاسع عشر. وقد سميت الآلة التي توصلا إلى تصميمها سنة 1833 بـ الآلة التحليلية وكانت هذه الآلة تنسج الأرقام في الجداول بنفس الطريقة التي ينسج بها النول القماش من الخيوط. وكان الهدف من تلك الآلة هو تقييم أي قوالب رياضية بطريقة أوتوماتيكية. ومن ناحية الفكرة والمفهوم والمنطق كانت آلة باباج هذه هي السلف الحقيقي للحاسب الحالي. وكان تشارلز باباج (1792 – 1871) قد بدأ في تصميم تلك الآلة اعتبارًا من 1812 وطور هذا التصميم طوال العقد الثاني والثالث من القرن التاسع عشر وأخذ في التصنيع وإن لم يتمه مع سنة 1833 والاسم الرسمي لهذه الآلة كما ورد في الوثائق "آلة التحليل والفروق".

ورغم أن تشارلز باباج كان قد حصل على دعم مالي طيب من الحكومة البريطانية (1823 – 1833) إلا أنه فشل في إتمام المشروع، وإن كان قد قطع شوطًا كبيرًا في تصنيع الآلة وكشف عن كيفية عمل الآلة. وكان هذا المشروع طموحًا للغاية ومات عنه باباج دون أن يكتمل.

وفي نهاية القرن التاسع عشر قام هيرمان هوليريث ـ مؤسس شركة آلات الأعمال الدولية التي نعرفها الآن باسم آي بي إم ـ بتطوير فكرة البطاقات المثقوبة التي استخدمت على نطاق واسع مع الحاسبات الباكرة. وفي منتصف الثلاثينيات من القرن العشرين أي بعد قرن كامل من تصاميم باباج، اقترح جورج ر. ستيبتز من معامل

تليفون بل محركات التليفونات في بناء آلة حاسبة باستخدام تصميم باباج للحاسب الآلي .

وفي سنة 1936 قام آلان تورنج بوضع تصميم آلة حاسبة للأغراض العامة وكان ذلك في بحث له بعنوان "حول تحسيب الأرقام". ومن المعروف أن آلان تورنج هو رياضي بريطاني وقد تحقق الحاسب الإلكتروني الرقمي بناء على أفكار تورنج هذه. وقد سار في نفس اتجاه تورنج الرياضي المجري-الأمريكي جون فون نيومان، وقد اعتبر تورنج و نيومان اثنين من بين الرواد العديدين الذين طوروا الحاسب الآلي الرقمي. وتذكر المصادر الثقات أن تورنج صمم آلات سماها (بومب و كلوسوس) لفك طلاسم "شفرة إنيجما" وهي الكود السري الذي استخدمه الألمان خلال الحرب العالمية الثانية. كذلك كان تورنج هو الذي وضع "تجربة تورنج" الشهيرة في الذكاء الاصطناعي ، وهو صاحب النظرية التي تقول بأن الشخص إذا لم يفرق بين استجابات الحاسب الآلي واستجابات البشر فإن الحاسب ساعتئذٍ يكون ذكيًّا.

وفي سنة 1943 قام هوارد ب. أيكن من جامعة هارفارد بدعم من شركة آي بي إم بتطوير حاسب آلي تتبعي يتألف من وحدات كهربية ميكانيكية ونتيجة لتلك الجهود تم تصنيع حاسب هارفارد الموسوم "مارك 1" وطرح للاستخدام والتشغيل سنة 1946. وكان مارك 1 هذا يستطيع القيام بسلسلة من العمليات الحسابية والمنطقية. وفي خلال الحرب العالمية الثانية قامت مدرسة "مور للهندسة الكهربائية" بجامعة بنسلفانيا تحت إشراف جون و. موتشلي و ج. برسبر إيكرت ببناء أول حاسب إلكتروني بالكامل، واسع النطاق ذي غرض عام وقد أطلق عليه اسم (إنياك). وكان هذا الحاسب يقوم بالعمليات الحسابية العلمية كافــة . وفي منتصف الأربعينيات أيضًا قام جون فـون نيومان سابق الذكر بتقديم بحث يصف فيه المفاهيم الأساسية التي يقوم عليها الحاسب الرقمي ذو البرنامج المختزن الحالي. وبناء على ذلك البحث قامت مدرسة مور للهندسة الكهربية في جامعة بنسلفانيا المشار إليها بتطوير "الحاسب الآلي المختلف المتقطع الإلكتروني " الذي يرمز إليه بالاستهلالية (إدفاك) والذي يستطيع اختزان

مجموعة من التعليمات في ذاكرته ، وذلك للتحكم في العمليات التتابعية للآلة لحل مشكلة بعينها. ومنذ ذلك الوقت تم تطوير العديد من الحاسبات على نفس الأسس والاعتبارات فتم بناء "الحاسب الآلي ذو الاختزان المتأخر الإلكتروني" المعروف اختصارًا باسم (إدساك) في سنة 1949م ، وذلك في كمبردج بإنجلترا. وفي فترة وجيزة صغر حجم الحاسب وكبرت ذاكرته ، وقد سهل الترانزستور إنتاج الحاسبات بكميات كبيرة ، ومع ذلك فقد كان الحاسب الآلي الكبير مثل آي بي إم 370 ما زال ضخمًا بمعايير اليوم؛ ولم تقدر على شرائه إلا المؤسسات الحكومية الكبرى والجامعات والشركات الكبيرة. ومع نهاية السبعينيات ومطلع الثمانينيات ومع ظهور الدوائر المتكاملة ظهر جيل جديد من الحاسبات المتوسطة. وكانت شركات كومباك (شركة الأجهزة الرقمية سابقًا)، هيوليت باكارد، جنرال داتا من بين كبرى الشركات المصنعة للحاسبات المتوسطة. وكانت تلك الحاسبات في حجم الثلاجات. ومع نهاية السبعينيات أيضًا ظهرت الحاسبات الصغيرة التي تعتلي المكاتب وبدأت تغزو بعض البيوت. ومع انتشار ماركات: أسبورن؛ كومودور 64؛ آي بي إم الصغيرة وبرمجياتها أخذت الحاسبات الصغيرة في السيطرة على الأسواق . هذه الحاسبات استخدمت الماسات الصغيرة . ومن هنا فإن الحاسبات الضخمة التي تملأ غرفة بأكملها (51م3)، قد تقلصت في الحجم إلى حد كبير وانكمشت وحدة الإعداد المركزي إلى حجم يقل عن حجم المليم. وكان من بين شركات الحاسبات الصغيرة (والماسات الصغيرة) إنتل 8080 وموتورولا 6800 والتي ظهرت في النصف الثاني من سبعينيات القرن العشرين، وفي تلك الآونة كان كثير من المبرمجين يسخرون من تلك العرائس والدمى الجديدة ، ولكن في عقد الثمانينيات والتسعينيات أصبحت تلك الحاسبات هي الأساس وتراجعت الحاسبات الكبيرة والمتوسطة . واليوم دخلت تلك الدمى والعرائس إلى جميع المرافق، والكثير جدًا من البيوت؛ ودخلت إلى مجال تصنيعها وإنتاجها شركات تقليدية مثل آي بي إم، آبيل، ديل، توشيبا، سوني، وغيرها كثير.

اليوم دخل كثير من الدول حتى النامية إلى مجال إنتاج وتصنيع الحاسبات والبرمجيات ، ولكن تبقى الولايات المتحدة هي صاحبة القدح المعلى في هذا الشأن.

ولتركيز تطور الحاسبات في القرنين التاسع عشر والعشرين:

1812 ـ 1823 ـ 1833	بداية ظهور فكرة الحاسب الرقمي عند تشارلز باباج وأدًا لفليس. تشارلز باباج يصنع آلة التحليل والفروق ، وإن لم يتممها.
1933 ـ 1935	جورج ستيبتز من معامل تليفون بل يقدم أفكارًا لبناء آلات حاسبة على هدي من أفكار باباج.
1936	آلان تورنج يقدم الأطر النظرية لتصميم الحاسبات الرقمية.
1940 ـ 1945	مدرسة مور للهندسة الكهربائية بجامعة بنسلفانيا تحت إشراف كل من جون موشلي و برسبر إيكرت تصنع أول حاسب آلي إلكتروني بالكامل تحت اسم (إنياك).
1943	هوارد ب. إيكن من جامعة هارفارد يطور حاسب هارفارد المسمى "مارك 1" على أسس كهربية ـ ميكانيكية.
1946	طرح وتشغيل مارك 1 في السوق.
1946	جون نيومان يطرح الأسس النظرية والعملية لحاسب رقمي مختزن البرنامج ، وقد جرى تطوير هذا الحاسب في منتصف وأواخر الخمسينيات من القرن العشرين.
1948	البحرية الأمريكية تطور مارك 1 إلى مارك 2 عن طريق تبسيط الدائرة الكهربائية.
1948	مدرسة مور للهندسة الكهربائية بجامعة بنسلفانيا سالفة الذكر تصنع الحاسب الآلي المختلف المتقطع الإلكتروني المعروف اختصارًا باسم (إدفاك).
1949	جامعة كمبردج في بريطانيا تصنع الحاسب الآلي ذا الاختزان المتأخر الإلكتروني المعروف باسم (إدساك).

1975	ظهور بواكير الحاسبات المتوسطة.
1978	ظهور بواكير الحاسبات الصغيرة.
1981	ظهور جيل جديد من الحاسبات المتوسطة.

تطور صناعة الحاسب

حتى نهاية الستينيات من القرن العشرين كانت الحاسبات الكبيرة تملأ غرفًا بأكملها ولم تكن تقوى على اقتناء تلك الحاسبات الكبيرة إلا المؤسسات الكبيرة ولم يذكر كاتب واحد في ذلك الزمان حاسبًا يقل وزنه عن وزن إنسان مفرط الوزن. ومن الجدير بالذكر أنه رغم ضخامة حجم الحاسب آنذاك فإنه لم يكن ليؤدي عمليات كثيرة.

ورغم ظهور الترانزستور والدوائر الكهربية المتكاملة التي أدت إلى صغر حجم الحاسب نسبيًا إلا أن الحجم كان لا يزال كبيرًا يملأ الغرفة الكبيرة؛ والحقيقة أنه بدون الليزر والبلاستيك المحسّن ووسائط الاختزان البصري مثل أقراص الليزر والـ دي في دي (الأقراص الرقمية متعددة الاستخدامات) ما كان للحاسب أن يتطور. كذلك تطورت الأشرطة والأقراص الممغنطة ويمكنها اليوم اختزان كميات ضخمة من المعلومات أكبر مما كان يحدث في الماضي. ولقد غدا من الصعب الآن أن يشتري المرء سلعة ما من السوبرماركت أو يستعير كتابًا من المكتبة دون أن يكون على هذه السلعة أو ذاك الكتاب رقعة الباركود. كذلك فإن بطاقات الائتمان الحاملة للأشرطة الممغنطة تيسر التعامل مع الأسواق والبنوك. إن اختراع هذه الأشياء هي جانب من جوانب قصة الحاسب الآلي والتحسيب، وإن كانت في الأعم الأغلب ما تغفل ويضرب عنها صفحًا.

وكلما تقدمت صناعة الحاسبات انخفضت الأسعار وأصبحت في متناول الجميع على نحو ما شهدناه في مطلع القرن الواحد والعشرين. وعلى سبيل المثال كان سعر الحاسب الآلي المتوسط (الميني) في منتصف الثمانينيات من القرن العشرين يصل إلى نصف مليون دولار ولا تزيد ذاكرته على 64 كيلو بايت من الاسترجاع العشوائي.

ومع نهاية القرن العشرين نجد القرص الرخو سعة 1.4 ميجا بايت يقل ثمنه عن دولار واحد، وقرص الليزر سعة 650 ميجا بايت يقل ثمنه عن دولارين. وفي نهاية القرن العشرين كما أشرت كانت الحاسبات الصغيرة من سعة الذاكرة 64 ميجا بايت تنتشر انتشارًا واسعًا في المكاتب والمنازل مثل التليفزيون والتليفون.

ومع نمو صناعة الحاسبات وتطورها نمت أيضًا أساطير مخترعيها ومطوريها ومعها ثرواتهم الطائلة. لقد بدأ وليام هيوليت و ديفيد باكارد شركتهما الشهيرة في جراج. وقام الخريجان ديفيد فيلو و جيري يانج بتطوير ياهو دليل الإنترنت الشهير من غرفتهما بالمدينة الجامعية. وغدا ستيف جوبس صاحب شركة آبيل للحاسبات؛ وبيل جيتس صاحب ميكروسوفت وغيرهما من رؤساء الشركات في وادي السيليكون في كاليفورنيا أصحاب ثروات وشهرة أطبقت الآفاق في صناعة الحاسبات.

ولقد غدا المبرمجون ومهندسو الحاسبات يتبادلون الآراء والأفكار علنًا ونهارًا جهارًا ولم يعودوا يخفون عملهم. ولقد التقطت شركة زيروكس فكرة مواجه المستفيد الجرافيكي وطورت منها "الفأرة" وطلبت إلى الجميع إنتاجها. وقام لينوكس نورفالدس بتطوير نظام التشغيل لينوكس كمشروع شخصي تمت إتاحته بالمجان للجميع. كذلك فإن الجامعات لها تاريخ طويل في تطوير البرمجيات والحاسبات ثم تتشاطرها مع الآخرين.

وفي سياق التطور التاريخي للحاسب الآلي لابد وأن نتوقف برهة أمام البطاقات المثقوبة؛ ذلك أنه في إطار الاستعداد لإحصاء 1890م قامت حكومة الولايات المتحدة بتمويل تطوير نظام آلي للتحليل الإحصائي للبيانات الهائلة الكم التي تراكمت وتجمعت إما للأغراض السكانية أو الصناعية أو التجارية أو الزراعية. وكان النظام السائد آنذاك هو جمع البيان المطلوب على بطاقة $\frac{3}{8}$ 7 بوصة × $\frac{1}{4}$ 3 بوصة وكانت تفاصيل البيان توضح بثقب معين على البطاقة وكانت البطاقة الواحدة تقسم إلى ثمانين عمودًا رأسيًا وكل عمود يتضمن اثني عشر موضعًا مثقبًا (مخرمًا) منها عشرة يمثلون الأرقام 0 – 9 والموضعان الآخران للضبط والإشارة إلى الزيادة والنقصان إلى جانب

وظائف أخرى. وكانت الحروف الهجائية تمثل عن طريق تركيبة من ثقبين: أحدهما رقمي 1 ـ 9 والثاني منطقة (0 أو أحد الثقبين المدخرين للضبط). وكان يشار إلى ثقبي الضبط بـ 12 أو y و 11 أو x.

وكان العمود الأول في البطاقة يمثل الرمز الرقمي بثقب واحد؛ بينما الأعمدة 2، 3، 4 تمثل الرموز الهجائية مع رموز المنطقة y، x، 0 على التوالي بالتركيب والمزج مع الثقوب الرقمية 1 ـ 9. وفي نفس سياق التطور التاريخي للحاسب الآلي لابد أيضًا وأن نتوقف أمام ما عرف باسم "آلات سجلات الوحدات". ونظام إعداد سجلات الوحدات هذا يتألف من قطع فردية من المعدات كل منها يعهد إليه بأداء مهمة معينة في إعداد ومعالجة البيانات. وتشمل وظائف هذا النظام عمليات حسابية مثل الجمع والطرح، تقديم الحاصل، إعداد القوائم، المقارنة، الفرز، المقابلة. هذا النظام عبارة عن تشكيلة متكاملة من المعدات كل منها قادر على تأدية وظيفة واحدة أو عدة وظائف سابقة الذكر. وللقيام بمعالجة البيانات المطلوبة فإنـها تحمل على البطاقات المثقوبة وتمرر تلك البطاقات من خلال آلات متعددة. وتتم معالـجة كل البطاقات والقيام بالمهمة المطلوبة بطريقة أوتوماتيكية. وعلى سبيل الـمثال فلو أن مجموعة البطاقات كانت تمثل الإضافات الجديدة إلى رصيد المكتبة ، وكان مطلوبًا من هذا النظام الآلي توزيع تلك الإضافات وإعداد قوائم بها بالمؤلف والعنوان ، فإن الخطوات التالية يؤديها النظام:

1 ـ تحمل البطاقات يدويًا إلى آلة الفرز (المفراز) ، حيث تقوم الآلة بفرز تلك البطاقات حسب المؤلفين.

2 ـ تحمل نفس مجموعة البطاقات فيزيقيا أيضًا إلى "آلة العد" ، حيث تعد قائمة بالمفردات مرتبة بالمؤلفين وتطبعها.

3 ـ تحمل مجموعة البطاقات يدويًا مرة ثانية إلى آلة الفرز (المفراز) لفرزها مرة أخرى حسب العناوين.

4- تعاد مجموعة البطاقات مرة أخرى إلى "آلة العد" التي ترتب البطاقات وتعدها في قائمة وتطبعها مرتبة حسب العناوين.

في هذا النظام يتم أداء الوظيفة المطلوبة على كل بطاقة على حدة كلما مرت على محطة القراءة ويتم التحكم في العمليات الداخلية بالآلة عن طريق وسيلة كهرومغناطيسية. وطالما كانت كل آلة متخصصة فإنها تقوم بوظيفة محددة معينة حال تواجد البطاقات داخل تلك الآلة. ولابد من الإشارة هنا إلى أن عملية واحدة محددة تتم على جميع البطاقات في آن واحد داخل الآلة الواحدة، وذلك قبل القيام بالعملية التالية على نفس البطاقات. ولو كان الأمر مثلاً يتعلق بملف المرتبات والأجور وكانت كل بطاقة تتعلق بموظف واحد على ذلك الملف ، فإن إحدى العمليات قد تكون ضرب أجر الساعة الواحدة في مجموع الساعات التي اشتغل فيها هذا الموظف ثم يصير ثقب مجموع الأجر على نفس تلك البطاقة. وربما تكون العملية التالية هي جمع مجموع الخصومات التي تقطع من أجر هذا الموظف مثل ضريبة الدخل والتأمين الاجتماعي ويثقب مجموع تلك الاستقطاعات على نفس البطاقة على أنها "مجموع الاستقطاعات". وأخيرًا تأتي عملية طرح مجموع الاستقطاعات من مجموع الأجر، أي المستحقات ، وتكون النتيجة هي صافي الأجر ويثقب أيضًا على نفس البطاقة. وطالما أن كل خطوة أو إجراء يتم على جميع البطاقات قبل الدخول في الخطوة التالية فإنه لا تكون هناك إجابات نهائية قاطعة إلا بعد الانتهاء من الخطوة الأخيرة. وهذا النوع من التحسيب البدائي كان يعرف باسم " الطريق المتوازي" ومن ثم فإن نظم سجلات الوحدات كانت تعمل على أساس الطريق المتوازي هذا. بينما في حالة " الطريق المتسلسل" فإن كل الخطوات والعمليات تتم على كل بطاقة على حدة قبل دخول البطاقة التي تليها وهلم جرا. والحاسبات الحديثة كما سنرى تعمل اليوم بالطريق المتسلسل.

ومن المتفق عليه أن آلات سجل الوحدة كأساس لمعالجة البيانات ليس فيها ذاكرة بلها تقوم بالعمليات فقط ولا تحفظ النتائج، والأساس الذي تقوم عليه عملياتها هي تأدية الوظائف على معلومات المدخلات حال تحسسها لتلك المدخلات.

والمدخلات هنا هي على هيئة بطاقات مثقبة وتقوم الآلة بتحسسها حال مرور البطاقات على المحسسات (محطات القراءة). وهذه المحسسات تتلقى النبضات الكهربائية التي تمثل المدخلات التي يتم نقلها فورًا إلى الآلة للقيام بوظيفة محددة على المعلومات، وقد تكون الوظيفة فرز أو طبع أو مقارنة أو مقابلة البيانات... وتتم الوظيفة على سجل كل وحدة والذي هو في الواقع بطاقة مثقوبة في الوقت الذي تتم فيه قراءة البطاقة. وطالما مرت البطاقة عبر المحسسات فليست هناك بعد ذلك أية وسيلة لاسترجاع المعلومات من تلك البطاقة. وهذا هو ما نعنيه بأن "الآلة لا ذاكرة لها". إن البطاقة المثقوبة - أعني سجل الوحدة - هي الذاكرة التي تسجل عليها المعلومات وتختزن؛ وهذه المعلومات تلقم للنظام في كل مرة تمرر فيها البطاقات من خلال الآلة.

أما الحاسبات الحديثة التي ظهرت - كما أسلفت - مع نهاية النصف الأول من القرن العشرين، فإن لها ذاكرة، وعندما تدرج المدخلات سواء على بطاقات مثقبة أو غيرها من الوسائط عبر محطات القراءة فإن المعلومات المطلوبة يصير اختزانها داخل الحاسب ويمكن للحاسب استرجاع وولوج تلك المعلومات عند الحاجة وبالكيفية المرغوب فيها، وليس ثمة حاجة إلى القيام بكافة الوظائف على البيانات حال قراءتها.

ومن الواضح أنه قبل القيام بأي عملية تحسيب بواسطة الآلة فلابد من وجود إمكانية أو أداة لإدخال المعلومات إلى النظام، وبطبيعة الحال فإن من الممكن إدخال البيانات عبر لوحة المفاتيح على نحو ما نفعل في الآلة الحاسبة ، ولكن هذه الطريقة بطيئة للغاية وعرضة للخطأ. وكم يكون رائعًا لو أن الحاسبات استطاعت أن تقرأ البيانات بنفس الطريقة التي يقرؤها البشر، وبهذا فإن كل المعلومات المنشورة والتي تعد للنشر تتاح فورًا وبشكل مباشر للحاسبات؛ ولكن من المحزن حقيقة أن الحاسبات ليست لديها الحواس الخمس التي للبشر ، ولذلك فإن من المحتوم إعداد البيانات بطريقة تستطيع الحاسبات التعامل معها. وكانت البطاقات المثقوبة في بادئ

الأمر هي وسيلة الحاسب إلى قراءة المعلومات، وكان الأمر يتطلب نقل المعلومات من نص مكتوب إلى البطاقة المثقبة.

في بداية تطور الحاسبات الحديثة (الكبيرة) كان الكتاب يقسمونها إلى حاسبات الغرض العام وحاسبات الغرض الخاص. وداخل كل فئة كانت هناك تقسيمات أخرى محددة. وفي الزمن الماضي كانت حاسبات الغرض العام تنقسم إلى قسمين كبيرين: أ- حاسب الغرض العام العلمي ب- حاسب الغرض العام لإدارة الأعمال. ورغم ذلك فقد كانت الملامح الفارقة بينهما ضئيلة قد لا يحس بها البعض، ولإدراك الفروق بينهما كان على المرء أن يتفحص خصائص الحاسبات المختلفة ويقارن فيما بينها وكانت الفروق في عين الخبراء تكمن في درجة براعة الحاسب في أداء الوظائف المحددة. ومن الجلي أن حاسبات الغرض العام تقوم بكافة درجات التخصيص فالحاسب الآلي الحق ذو الغرض العام يمكنه القيام بكافة الوظائف المناطة به بنفس القدر من الكفاءة. وقد يرى البعض في ذلك مضيعة للوقت لأننا قد لا نحتاج لكل تلك الإمكانيات في الحاسب الواحد، وإن اختلف الأمر الآن اختلافًا أساسيًا. ذلك أنه في حالة التطبيقات المتخصصة فإننا لا نحتاج إلا إلى جزء صغير من إمكانيات الحاسب، وبهذا سوف تبقى بقية الإمكانيات معطلة عن العمل. وكانت حاسبات الغرض العام هذه حاسبات ضخمة فخمة تتكرر فيها المكونات كي تقوم بدور عدة حاسبات في وقت واحد؛ وتعمل على عدة مشكلات على التواكب. وكان من الطبيعي في ذلك الوقت المزج بين الإمكانات المختلفة داخل الحاسب الواحد للعمل على مجموعة من المشكلات في وقت واحد، وبالتالي يمكن استغلاله طول الوقت أو اقتسامه بين عدة جهات. وكان البعض ينظر إلى حاسب الغرض العام على أنه عدد من الحاسبات المتخصصة قادرة على التفاعل مع بعضها وتتشاطر إمكانياتها معًا من أجل معالجة المشكلات الكبرى على التواكب.

وفي الحاسبات الآلية ذات الغرض العام كان هناك ملمحان أو خاصيتان أساسيتان تتوقف عليهما إمكانات وقدرات الحاسب: (1) المكونات المادية التي تستخدم في تصنيع الآلة؛ (2) التصميم المنطقي أي البرنامج الذي يقوم بتشغيله. والمكونات المادية

إنما تعكس سرعة الحاسب التي تتحكم في أداء الآلة للمهام الموكلة إليها. والترانزستور على سبيل المثال تكون سرعته عشرة آلاف سرعة المبرقة ، وإن كان كلاهما يقوم بنفس العملية. وهذا يعني أن الحاسب الإلكتروني الذي يتكون من مكونات إلكترونية يمكن أن يعمل بسرعة تفوق الحاسبات الكهرومغناطيسية 10^4 مرة (أربعين ألف مرة)، رغم أن كليهما يقوم بنفس المهام والوظائف وبنفس الكفاءة. وعلى الجانب الآخر فإن التصميم المنطقي إنما يعكس الإجراء الذي تتبعه الآلة في حل مشكلة ما أي القيام بعمل ما؛ وهنا نجد أن عدد الخطوات المتتابعة التي يمر بها الحاسب الآلي في عمله إنما يكون وظيفة من وظائف التصميم المنطقي. والتصميم المنطقي يجعل من السهل أداء بعض الوظائف المتخصصة بدقة وفاعلية تامة ويجعل مهمة برمجة الوظائف المتخصصة مسألة سهلة. ومن نوافل القول أن الآلة البطيئة يمكنها أن تنافس أسرع الآلات في الأداء ، لأن التنظيم المنطقي ساعد مساعدة فعالة وجاء مناسبًا تمامًا في القيام بالمهام المتخصصة. ولعل أحسن مثال على ذلك هي ذاكرة الاسترجاع العشوائي الضخمة التي تساعد المرء على الذهاب مباشرة إلى أي موضع يريد استرجاع المعلومات منه حول مفرد ما في حاسب بطيء ، مقارنة بالبحث في ملفات تتبعية يتطلب فحص كل مفرد على حدة واحدًا بعد الآخر على التتابع حتى نصل إلى المفرد المطلوب في حاسب أسرع.

إلى جانب حاسبات الغرض العام كانت هناك حاسبات الغرض الخاص. وحاسبات الغرض الخاص كانت تصمم أساسًا للقيام بمهمة محددة وليست للقيام بمهام متعددة على نحو ما تقوم به حاسبات الغرض العام. وكان من الطبيعي في ذلك الوقت المبكر من صناعة الحاسب أن يقوم صنّاع الحواسيب بدراسة السوق لمعرفة احتياجات السوق من استخدامات محددة للحاسبات. وكانت درجة تخصيص الحاسب مرهونة باحتياجات السوق التي ينافس فيه المنتج للحاسبات. وكلما كانت درجة التخصيص عالية كانت حدود السوق ضيقة وكانت درجة التركيز كبيرة .. وعلى سبيل المثال الحواسيب الموجهة لسوق البنوك والصيرفة.

ومن نوافل القول أن يكون حاسب الغرض الخاص ذا إمكانيات حاسب الغرض العام ، ويمكن توسيع تلك الإمكانيات في أي وقت. بيد أنه من الطبيعي أن يبني الحاسب ذو الغرض الخاص لتأدية وظيفة محددة ولا يستطيع القيام بغيرها. وأيا كان الأمر فإن الحاسب طالما تم بناؤه لتأدية غرض متخصص فلابد وأن يتضمن الخصائص الخاصة التي تساعده على تحقيق أغراضه؛ لابد أن تكون له الشخصية المتفردة التي تساعده في القيام بطبيعته الطبيعية بأقل قدر ممكن من المعدات؛ ولأن هذا الحاسب بني وصمم لغرض واحد فإن بمقدوره أن يقتحم المشكلة التي صمم لها بكفاءة واقتدار.

ويجب ألا ننظر إلى الحاسبات الآلية على أنها شيء خارق للعادة أو أنها تستطيع القيام بها لا يقوم به البشر طوال حياتهم. إن الحاسبات تقلد - بطريقتها - كما أشرت العقل البشري ولكنها تساعده في القيام بالكثير من العمليات في وقت قياسي . خذ على سبيل المثال سجلات الأجور والمرتبات. ففي حالة العمل اليدوي نأتي بسجل ورقي ونقسمه إلى أعمدة ونحدد عمودًا لكل عملية. وعلى سبيل المثال فإن العمود الأول سيكون لتحديد الشخص الموظف بالاسم؛ العمود الثاني عدد من يعول، والعمود الثالث قيمة الأجر في الساعة، والعمود الرابع يجب أن يكون لعدد الساعات التي يعملها في فترة العمل؛ ويخصص العمود الخامس لمجموع المستحقات والأعمدة السادس والسابع والثامن تخصص للمستقطعات لـ ضريبة الدخل، التأمين الاجتماعي والتأمين الصحي: أما العمودان التاسع والعاشر فقد يخصصان لمجموع المستقطعات وصافي الأجر. والأعمدة 1، 2، 3، 4 تمثل المداخل اليدوية المنقولة من مصادر رسمية؛ أما الأعمدة 6، 7، 8 فإنها تستمد من جداول خاصة تبنى على معايير محددة من واقع اجتهاد وعمل كل شخص على حدة؛ أما الأعمدة 5، 9، 10 فإنها تحسب من واقع الأعمدة الأخرى.

وعندما ينظم السجل على هذا النحو ، فإن من السهل استرجاع أي قطعة معلومات منه حتى ولو لم يكن لها مدخل معين لأن الحاسب سوف يقوم بتوليد المعلومة المطلوبة

وعلى سبيل المثال مجموع الاستقطاعات لكل الموظفين أو مجموع صافي الرواتب لهم جميعًا أو تكلفة ساعة العمل لكل الموظفين وهلم جرا.

إن الحاسب الآلي اليوم إن هو إلا "برنامج مخزّن" ونظام ذاتي الحركة لا يحتاج إلى قطع أو أجزاء متحركة. إنه يتألف من ذاكرة ذات عدد هائل من الخلايا، كل منها لها عنوان والوصول إلى أية خلية يكون عن طريق عنوان الخلية. وهذه الخلايا تعنون بطريقة لا تختلف عن عنونة المنازل في المدينة أو القرية؛ وبحيث يكون لكل منها عنوان فريد لا يزاحمها فيه خلية أو منزل آخر. وليست هناك صعوبة إذن في الوصول إلى أية خلية واستخدام المعلومات الموجودة فيها. وكل شيء يتصل بالمشكلة التي نريد حلها مختزن في الذاكرة ونعني به البيانات والتعليمات التي تحدد تتابع سير العمليات التي يجب القيام بها للحصول على الحل المطلوب إلى جانب الحيز اللازم للتخزين الفوري للنتائج الفورية. إن في الحاسب وحدة حسابية بها سجلات تظهر فيها نتائج عمليات الحاسب. إنه ينطوي أيضًا على وحدة ضبط وتحكم تجلب التعليمات وتحضرها إلى وحدة فك الشفرة التي تجعل النظام يؤدي العملية حسب التعليمات المستقرة. كما أن وحدة الضبط والتحكم هذه تكون على وعي كامل بالخطوة التي اتخذت لحل المشكلة وتعرف أين تذهب بعد ذلك للحصول على التعليمات، كما تعرف متى تتوقف عن العمل.

وعندما توصل مكونات ذات سرعات متباينة ببعضها البعض يحتاج الأمر إلى مواجه، إذ عادة ما يكون هناك فاصل بين الأنظمة الفرعية عن طريق سجل يعمل بالسرعتين معًا في نفس الوقت. وعلى سبيل المثال فإن المعلومات التي تتم قراءتها في الحاسب تدخل إلى المنطقة العازلة (الفاصل) بسرعة القراءة الأبطأ، ثم يتم نقلها فيما بعد في وقت لاحق إلى ذاكرة الحاسب التي تعمل بسرعة عالية جدًا.

وفي المنطقة العازلة (الفاصل) تتم عملية التأكد من موثوقية ودقة رمز البيانات. وكذلك العازلة. وتقتضي عملية الجمع إضافة رقم من الذاكرة إلى الرقم الموجود في السجل أ وإلى المجموع الكلي المختزن في السجل أ على حين تتم عملية الضرب على

خطوتين . ففي الخطوة الأولى يتم تفريغ وإخلاء السجلين أ و ك ويتم إدخال أداة الضرب إلى السجل ك؛ وخلال الخطوة الثانية يتم إدخال الرقم المضروب في السجل ب وتبدأ عملية الضرب. والرقم المضروب في السجل ب يتم ضربه في وحدات ك وتتم إضافة الحاصل إلى أ ثم تتم إزاحة أ، ك إلى موضع واحد يمينًا . ومن هنا يوضع الحاصل في أ، ك. وبعد دخول الرقم المضروب إلى السجل ب يمكن أن يبدأ الضرب من جديد. ويمكن إدخال المعلومات إلى الذاكرة من خلال المنطقة العازلة (الفاصل)، بينما تستمر عملية الضرب. وبهذه الطريقة تتم العمليات على التواكب ومن ثم يختصر الوقت إلى حد كبير.

إن التعليمة (الأمر) يدخل إلى السجل ج ويكوَّد هناك، بينما السجل د يحافظ على مكان التعليمة التالية.

ولنفترض أن لدينا حاسبًا ذا ذاكرة ضخمة جدًا وأن كافة المعلومات المتعلقة بمشكلتنا موجودة هناك. وأن جداول الأجور التي تحدثنا عنها من قبل مخزنة في الحاسب ، حيث إن الأعمدة من 1 ـ 4 تقدم لنا المعلومات المتعلقة بالأجور ، وأن هناك مكانًا مدخرًا للمعلومات التي يجب إدخالها إلى الأعمدة 5 ـ 10، كذلك فإن هناك جداول خاصة واستمارات للحصول على المعلومات من الأعمدة 6، 7، 8. وأخيرًا وليس آخرًا هناك تعليمات تدل الحاسب على كيفية حساب الأجور والأسلوب أو التتابع الذي تختزن فيه بالذاكرة. والجدول الآتي يكشف عن التعليمات الداخلة في تحسيب ملفات الأجور:

الموضع	العملية	العامل	التعليق
	أفسح واجمع	1030	ابحث واجلب معدل أجر الساعة.
	اضرب	1040	اضربه في عدد الساعات التي عملها الموظف.
	خزن (اختزن)	1050	أدخل مجموع المستحقات.

أفسح واجمع	1060	ابحث واجلب مبلغ ضريبة الدخل المستقطع.
اجمع	1070	اجمع مبلغ التأمين الاجتماعي المستقطع.
اجمع	1080	اجمع مبلغ التأمين الصحي المستقطع.
خزن (اختزن)	1090	أدخل مجموع المستقطعات.
أفسح واجمع	1050	ابحث واجلب مجموع المستحقات.
اطرح	1090	اطرح مجموع المستقطعات (من مجموع المستحقات).
خزن (اختزن)	1100	أدخل صافي الراتب.

ويجب أن نلاحظ أن العمود الثالث يشتمل فقط على العناوين، وتتم العملية على ما يوجد في الموضع (العمود الأول الموجود به المبالغ وإن لم تذكر هنا لأنه مجرد مثال) الدال على ذلك العنوان. وطالما أن كل شيء في الذاكرة منظم تمامًا لتلبية احتياجاتنا فلابد لنا من أن نعرف على وجه الدقة أين يوجد كل شيء، أي أين يقع كل شيء في الذاكرة ويسري ذلك بطبيعة الحال على التعليمات أيضًا. وكما هو واضح في الجدول السابق فإن العمود الأول مخصص لتحديد أماكن ومواضع التعليمات في الذاكرة، وكما أسلفت فإن تلك المواضع هي مجرد عناوين.

ومن الناحية الهندسية البحتة فإن التصميم المنطقي للحاسب يعتبر أمرًا شديد التعقيد، وإن كان هذا الأمر لا يعني المستفيد في شيء. والبنية المنطقية أو التصميم المنطقي يشبه تمامًا المنطق الذي نتبعه في حياتنا لحل مشكلاتنا، وكلما نظمنا المعلومات المتعلقة بالمشكلة سهل علينا حلها.

في حالة بناء وتصنيع حاسب آلي رقمي يهتم المهندس أساسًا بالتكلفة وسرعة التشغيل والأداء الخالي من الأخطاء. وقدرة المهندس على تحقيق أعلى معدلات السرعة

التي تعمل بها الحاسبات اليوم تعتمد بالدرجة الأولى على المكونات الإلكترونية التي تستجيب للنبضات الكهربائية دون أية حركة فيزيقية؛ والشحنة الكهربية قد تكون موجبة وقد تكون سالبة والتيار الكهربائي يمكنه أن ينساب في أي من الاتجاهين؛ كذلك فإن المغنطة يمكنها أن تستجيب سواء للقطب الموجب أو السالب. والذي نريد التأكيد عليه هو أن كل مكون في الحاسب هو ثنائي الحالة (موجب وسالب في نفس الوقت) ويمكن أن يكون أيهما في نفس الوقت مثل مفتاح الإضاءة. وكل مكوِّن يجب أن يكون على حالة من الاثنتين المحتملتين إما السالبة وإما الموجبة نعم أو لا، حقيقي أو زائف، عمَّال أو بطَّال.

ونحن المستفيدين لا يعنينا ما إذا كانت المبارق تستخدم للتحويل من حالة إلى أخرى أو ما إذا كانت الشحنة الكهرومغناطيسية بها قطب موجب أو سالب. إن اهتمامنا هنا ينصب حول منطق ثنائي القيمة، ولا يهمنا كثيرًا ما إذا كانت الأنابيب الإلكترونية أو الترانزستورات قد استخدمت لأداء هذا المنطق.

إن كل ذلك يعني أننا نتعامل مع نظام متقطع وليس مع نظام متصل؛ ففي النظام المتصل على سبيل المثال يمكن تمثيل رحلة الطائرة ومسار الطيران المتصل بخط أو منحنى. إن وضع الطائرة يعتمد على الوقت بمعنى أن وضع الطائرة يحدد على طول المسار بصرف النظر عن كم مرة نحتاج لهذا الوضع، كما أنه يختلف على حسب الوقت المتاح. أما في حالة النظام المتقطع فإننا لا نصادف هذا الأمر، فالمحول الكهربي هو نظام متقطع ولفترة ما محددا يكون عمّالا أو بطّالا ويظل على هذا الوضع إلى حين يحدث التغيير؛ ومع كل نقرة للمحول تتغير حالة التيار الكهربي. وفي النظام المتقطع فإن النظام يكون في وقت ما محدد في الحالة المطلوبة ولا يتغير سلوكه إلا إذا جاءت إشارة تطلب تغيير الحالة؛ وقد تكون النقرة على المحول هي تلك الإشارة.

والحاسبات الرقمية هي بطبيعة الحال نظم متقطعة وتصمم وتصنع بواسطة مكونات ثنائية الحالة، ومن ثم فإن المكوِّن الواحد يكون في الوقت المحدد في إحدى الحالتين المتوقعتين. ولتحديد الحالتين على وجه الدقة فإن إحداهما يشار إليها بصفر

(0) والثانية يرمز لها بواحد (1). وهذه هي أبجدية تحديد حالتي المكون الصفر والواحد 0 و 1.

ولما كان الحاسب يتألف من الكثير جدًا من المكونات، وكل منها يكون دائمًا في إحدى الحالتين صفر أو واحد في وقت محدد وليس من الضروري أبدًا أن تكون كل المكونات في نفس الحالة في نفس الوقت، بل يختلف الأمر من مكون إلى آخر. والمحول الكهربائي عندما يكون في حالة العمل يكون متصلاً بجانب واحد من السلك وهو الذي يؤدي إلى الضوء ، وعندما يكون في حالة البطالة فإنه يكون متصلاً بالجانب الآخر من السلك الذي يتجاوز الضوء. وكل ما يقوم به المحول هو استحداث أو خلق الممرات التي ينساب فيها التيار الكهربي. وكل جانب من جانبي المكوِّن الإلكتروني يمكن ربطه بمكون آخر ، وهكذا يجعل النظام متعدد الاتجاهات والإرسالات ويخلق ممرات كثيرة مختلفة يمكن للإشارات الكهربية أن تمر من خلالها.

الحاسبات ثنائية الحالة والترميز

سبق وأن أكدنا على أن أي مكون في الحاسب لابد وأن يكون على إحدى حالتين في وقت محدد، كما سبق القول بأنه ليس من الضروري أن تكون كل المكونات في نفس الحالة في نفس الوقت. وهكذا فإن المكون ج1 قد يكون إما في حالة 0 أو حالة 1، فإذا كان على سبيل المثال في حالة 1 فإن المكون ج3 سيكون في حالة 0، ويكون المكون ج6 في حالة 1 والمكون ج13 في حالة 1 ، وبالتالي سيفتح ذلك ممرًا إلى الموضع أ ويمكن أن يرمز لهذا الممر بالرمز 1110. وعلى المستوى الأول سيكون هناك مكون واحد وعلى وجه التحديد المكون ج1 وأمامه ممران محتملان 0 أو 1. وعلى المستوى التالي هناك مكونان ج2 و ج3 وهما معًا يولدان أربعة ممرات محتملة هي 00 و 10 و 10 و 11. وهذه الممرات الأربعة تشير إلى أربع حالات قد يكون الحاسب عليها ، ولكن في وقت محدد يكون على حالة واحدة منها. وفي المستوى الثالث يكون هناك ثماني حالات محتملة هي: 000 و 100 و 100 و 110 و 100 و 110 و 110 و 111. وكل واحدة من هذه الحالات يعبر عنها كما نرى بثلاث خانات (دلالة على المستوى الثالث). وكل مستوى

تالٍ سوف يضاعف عدد الحالات المحتملة التي يكون عليها الحاسب. ولما كان كل مكون هو ثنائي الحالة ويمكن التعبير عن حالتيه بخانتين 0 و 1 فإن من المفيد في هذا الصدد الإشارة إلى تلك الخانات بـ"بتة وجمعها بتات". وهكذا فإن بتة واحدة تدل على أحد البديلين، وبتتين تدلان على واحد من البدائل الأربعة وهلم جرا.

وفي اللغة الإنجليزية تتألف الأبجدية من ستة وعشرين حرفًا ومسافة مما يجعل حروفها بالنسبة للحاسب 27 حرفًا أو شكلاً. ومن الطبيعي أن نستطيع تكوين مئات الآلاف من الكلمات عن طريق إعادة تركيب وترتيب تلك الحروف. والأبجدية ليست أكثر من مجموعة من الرموز للتكويد وتكويد الدلالات والكلمات والجمل والمفاهيم. وهناك بكل تأكيد قواعد تساعدنا في التكويد الصحيح؛ وهناك اتفاق بين عدد كبير من المستفيدين من الرمز حول كيفية التكوين وفك شفرة التكوين.

وفي أبجدية الحاسب الثنائية 0 و 1 نصادف أيضًا أداة للتكويد والترميز؛ وبينما في اللغة الإنجليزية ـ وغيرها من اللغات ذات الأبجديات ـ يمكننا وصف ستة وعشرين شيئًا مختلفًا بحرف واحد، فإننا في نظام الحاسب الثنائي لا نستطيع أن نصف إلا شيئين فقط. وفي النظام العشري لا نستطيع بنفس القدر أن نصف إلا عشرة أشياء مختلفة 09 - بالرمز الواحد. ومع عملية المزج والتركيب يمكننا أن نحسن الأداء. وتستطيع أية أبجدية بمجموعة من القواعد الصارمة الخاصة بالتركيب والمزج وإعادة التركيب أن تفرز لنا تقنينًا متسقًا. وربما يكون التقنين غير متسق لو استخدم رمزين متضادين متناقضين أو إذا لم يكن الرمز فريدًا في دلالته ويزاحمه في الدلالة رمز آخر مما يخلق الغموض والبلبلة.

والحاسبات على النحو الذي قررناه سابقًا تتألف من مكونات ثنائية الحالة، وتمثيل الحالة في الآلة أو جزء من بنيتها الجانبية في وقت محدد معلوم يمكن أن يتم عن طريق تحديد حالة كل مكون داخل هذا النظام في ذلك الوقت المعين. وهذا التمثيل سوف يتألف بالضرورة من خيط طويل من الأصفار والآحاد. وطالما أن المستفيد من الحاسب لا يهمه أبدًا الحالة التي عليها كل مكون في النظام، فإن هذا الخيط الطويل لن

يساعد في تحديد مشكلة المستفيد بل قد يميل إلى لخبطته أكثر. وعلى الجانب الآخر قد يكون مفيدًا أن نعرف الحالة التي عليها النظام الفرعي للحاسب في وقت معين. وعلى سبيل المثال فإنه أثناء عملية التحسيب قد يكون من المفيد للمرء أن يفحص بعض النتائج التي توصلت إليها العملية بطريقة فورية ليتأكد المرء أن التحسيب يسير على ما يرام. وهذا الأمر مرغوب فيه عندما يجرب المرء عددًا من التعليمات لحل المشكلة التي بين يديه. لقد تم تصميم الرمز الثنائي الذي يمثل الأرقام العشرية والأبجدية اللاتينية والحروف الكبيرة والصغيرة على السواء وعلامات الترقيم وعلامات النقود وغيرها. وعلى الرغم من أن أربع بتات فقط هي كل ما نريده لتمثيل الأرقام العشرية من 0 حتى 9، إلا أنه لكي نكود كل رمز يمكن أن نتعامل معه فإننا نحتاج بالضرورة إلى عدد أكبر من البتات . وفي العقود الأولى من ظهور الحاسب الحديث تم تطوير (كود المعايير الأمريكية لتبادل المعلومات: آسكي) وذلك لتقديم كود معياري لتبادل المعلومات ونقلها بين الحاسبات. ويستعمل كود آسكي هذا سبع بتات تمكن من التحديد الدقيق لـ 128 رمزًا مختلفًا. ويدخل في هذا العدد بطبيعة الحال 26 حرفًا هجائيًا والمسافة والحروف الكبيرة والصغيرة والأرقام العشرية وعدد كبير من العلامات العادية وغير العادية. في الماضي لم تكن للحروف الصغيرة مكان في الكود وكان الكود المكون من ست بتات يكفي للأرقام العشرية الثنائية المكودة. وعندما تم تطوير ما يسمى بالجيل الثالث من الحاسبات ومن بينها حاسبات آي بي إم 360 تم تطوير (كود التبادل العشري الثنائي الموسع) وهو كود ثماني البتات. وبات من الواضح أنه للانتقال من كود لآخر فإن الأمر يحتاج إلى ترجمة. ومن المعروف أن وحدة من ثماني بتات تمثل الحرف هي أصغر بنية فرعية يتعامل معها الحاسب ، وهي إلى جانب البتة الضابطة فإنها كانت تمثل وحدة من تسع بتات تسمى (بايت). ومن المعروف أن الحاسب كان مصممًا بحيث يراجع ويضبط نفسه والبتة التاسعة في البايت تساعده على القيام بذلك كما سنرى فيما بعد.

وقد يكون من المفيد أن نعرض تركيبة للمكونات ثنائية الحالة لتمثيل الخانات

العشرية العشر وسوف نفترض أن هناك تيارًا كهربائيًا سوف ينساب خلال تلك الشبكة ويؤدي مباشرة إلى مفاتيح لوحة المفاتيح (الآلة الراقنة) التي تطبع تلك الأرقام. ولأننا نحتاج إلى أربع بتات على الأقل لتمثيل الخانة العشرية فإنه يجب أن يكون هناك أربعة مستويات من المكونات ثنائية الحالة.

وطالما أن كل مكون ثنائي الحالة يكون على حالة واحدة فقط 0 أو 1 في وقت محدد فإنه لن يكون هناك إلا ممر واحد كامل فقط في كل الشبكة يؤدي إلى مفتاح واحد فقط على لوحة المفاتيح (أو الآلة الراقنة). ومع ذلك فإن إمكانية تركيب المكونات معًا يمكن أن يؤدي إلى أي من المفاتيح العشرة على لوحة المفاتيح.

هناك شبكتان توازي إحداهما الأخرى بمجموعتين من المكونات يمكنهما أن يمثلا خانتين عشريتين على التواكب أو رقمًا من خانتين عشريتين. وعلى الرغم من أن الشبكتين لا تستطيعان تشغيل مفتاحين على لوحة المفاتيح في وقت واحد، إلا أن الطابعة السطرية الحديثة تمكنت من ذلك. وقد غدا من الميسور تشغيل عشر شبكات من هذا النوع على رقم من عشر خانات عشرية بخبطة واحدة. وفي هذه الحالة فإن الحاسب الآلي يمكن أن يعمل على أرقام من عشر خانات على التواكب أي على التوازي والطابعة متوسطة الحال يمكن أن تطبع 120 حرفًا في الوقت الواحد وبناء على ذلك فإن النظام يمكن أن يشتمل على ما يعادل 120 شبكة متوازية كل منها متصل بموضع معين على السطر المطبوع.

ويمثل الجدول الآتي تركيب المكونات ثنائية الحالة لتمثل الخانات العشرية العشرة:

الكود الثنائي	رمز الخانة العشرية
0000	0
1000	1
1000	2

3	1100
4	1000
5	1010
6	1100
7	1100
8	1000
9	1100

وهناك ست تركيبات أخرى فريدة من أربع بتات لم يُـجدِ استخدامها وهي:

1010

1110

1100

1110

1110

1111

وباستقراء هذا الجدول نجد أن رقم 5 قد تم تمثيله داخل الحاسب بالرقم 1010، ورقم 9 قد تم تمثيله بالرقم 1100 . ومن نفس هذا المنطلق فإن الرقم 59 يمثل على النحو الآتي : 10010 101 والرقم 59 يمثله الرمز: 0101100 1. وبنفس الطريقة فإن الرقم 10 يمثل بالرمز: 0000000 1 والرقم 11 يمثله الرمز: 0001000 1. وهذا الأمر يعني أن التركيبات الستة المكونة من أربع بتات والتي لم تستخدم في تمثيل الأرقام العشرية سيصير إهدارها وعدم الانتفاع منها على الرغم من وجودها في البنية الشجرية للمكونات. ومن وجهة النظر الهندسية البحتة يعتبر ذلك إهدارًا لإمكانيات الحاسب ولا يجب السماح به. ومن أجل الاستفادة الكاملة من المكونات الموجودة في الحاسب الآلي فقد قام المهندسون باستغلال التركيبات الستة المكونة من أربع بتات عن طريق

تخصيص أرقام عشرية متتابعة أخرى لها ، بمعنى أن رقم 10 يمثله الرمز 1010، الرقم 11 يمثله الرمز 1110 وهلم جرا حتى يمثل الرقم 15 بالرمز 1111. وبهذه الأبجدية الجديدة المكونة من كود البتات الأربع لم تعد الأرقام العشرية من 0 حتى 9 هي وحدها الممثلة ولكنها اليوم غدت تمثل الأرقام من 0 حتى 15 بل وحتى 16؛ ومن ثم أصبح لدينا نوع مختلف تمامًا من البنية الرمزية في الحاسب، ولم يعد تكود الأرقام العشرية نفسها، وأصبح تكويد الأرقام العشرية بهذه الطريقة يمثل نظامًا حقيقيًّا للأرقام لقاعدة 2. ومثل هذه البنية تخضع تمامًا لقواعد الحساب وتؤسس نظامًا ثنائي الرقم.

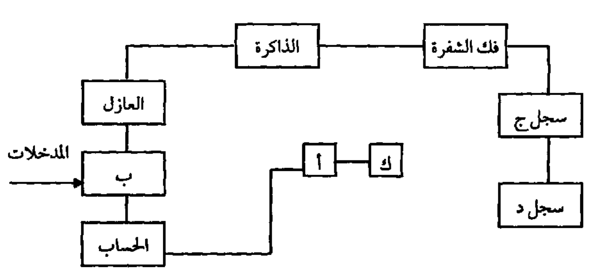
وكثير من الأشجار المنطقية الموجودة في الحاسب يمكن إعادة تركيبها بشكل جديد وبطرق مختلفة عديدة مما يؤسس المكونات المنطقية في الحاسب. ومن هذا المنطلق فإن التصميم المنطقي للحاسب عن طريق تكرار أعداد هائلة من الدوائر المنطقية يمكنه أداء وظائف كثيرة على التوازي. ولتجنب تكرار الدوائر المنطقية تستخدم وحدة منطقية واحدة وتكرر نفسها وبالتالي تؤدي الوظائف المطلوبة على التسلسل.

وهذا الأداء من جانب الحاسب يقودنا إلى الاعتقاد في المفهوم العام بأن الحاسب الآلي إن هو إلا "مولد رموز". وعن طريق توليد الرموز فإن من الممكن تغيير حالة الحاسب أو تحديد الحالة التي هو عليها. وهذا المفهوم يُبنى على حقيقة أن منطق الحاسب قد تم وضعه بواسطة مكونات ثنائية الحالة وعن طريق التركيب وإعادة التركيب لتلك المكونات يمكن تحديد الحالات المختلفة التي يكون عليها الحاسب في أوقات محددة خلال عملياته. ولو كان هناك رقم يراد اختزانه في ذاكرة الحاسب فإن هذا الرقم يمكن تمثيله عن طريق تركيبة المكونات ثنائية الحالة في داخل الذاكرة. وهذه المكونات المركبة معًا تفترض حالة تمثل الرقم ويمكن التعبير عنها بالتركيبات 0 و 1. وعلى سبيل المثال لو كانت هناك مشكلة كاملة تحتاج إلى حل، وتم اختزان تلك المشكلة في ذاكرة الحاسب فإن الحاسب سوف يتضمن بالطبيعة كافة المتغيرات والبيانات المتعلقة بالمشكلة؛ وسوف يختزن كافة الثوابت المطلوبة لحل المشكلة وسوف يضم أيضًا سلسلة كاملة متعاقبة من التعليمات التي يجب اتباعها للوصول إلى حل مطلق للمشكلة. كل تلك المعلومات المختزنة سوف تضع الحاسب في حالة تحدد تلك

المعلومات للحاسب بمعنى أن المكونات ثنائية الحالة التي تمثل تلك المعلومات سيكون كل منها إما في حالة 0 أو 1 ومن ثم فإن الحالة الكلية للذاكرة يمكن تمثيلها بخيط طويل جدًا من الأصفار والآحاد.

وحدة الإعداد المركزي في الحاسب

من المؤكد أن وحدة الإعداد والذاكرة في الحاسب هي الوحدة الأساسية التي يقوم عليها أي حاسب آلي سواء كان ضخمًا أو كبيرًا أو متوسطًا أو صغيرًا. هذه الوحدة هي التي تقوم بعمليات التحسيب، حيث يختزن في ذاكرتها مجموعة التعليمات والأوامر مع كافة البيانات و/ أو المعلومات اللازمة لحل المشكلة. وهذه الوحدة تحتوي ذاتها بمجرد اختزان المعلومات فيها. ولكن لكي تدخل المعلومات والبيانات إليها فإنه يلزمنا آلية أخرى لإدخال المعلومات فيها وحتى بعد أن تحل المشكلة التي نعالجها وتختزن النتائج في الذاكرة الموجودة في وحدة الإعداد المركزي، نحتاج إلى آلية أخرى لاسترجاع أو استخراج تلك المعلومات وطبعها إذا كان المطلوب هو إفادة المستفيدين من تلك النتائج خارج الحاسب. والآلية الأولى اللازمة لإدخال البيانات والمعلومات تسمى وحدة الإدخال والآلية الثانية تسمى وحدة الإخراج. وسوف نتحدث عنها فيما بعد ، ويمكننا أن نصور وحدة الإعداد المركزي والذاكرة على النحو الآتي :



وحدة الإدخال (المدخلات)

وهي كما أسلفت الآلية المطلوبة لإدخال المعلومات والبيانات إلى وحدة الإعداد المركزي والذاكرة. وإذا كان الإنسان البشر يملك حواسًا خمسًا لإدخال المعلومات والبيانات إلى جهازه، فإن معظم مصادر المعلومات التي تجمع المعلومات للاستهلاك الآدمي تعتمد بالدرجة الأولى على المدخلات البصرية بمعنى أن الناس تقرأ مادة مطبوعة كي تحصل على المعلومات ولكن من سوء الحظ أن الحاسبات لا يمكنها ذلك لأنها لا تملك الحواس الخمس التي نملكها في عمليات الإدخال. ومعدات الحواس التي صنعت للحاسبات تُبنى فقط على الموصلات الكهربية وتتألف بالدرجة الأولى من فُرشات سلكية تتحسس الثقوب الموجودة في البطاقات أو الأشرطة الورقية أو الأشرطة الممغنطة وغيرها من الوسائط الجديدة وتنقل البيانات التي تم تحسسها، بواسطة نبضات كهربية إلى الحاسب. وبعض المعدات تستخدم الخلايا الفوتوكهربية وذلك للتحسس البصري ، كما أنها تتحسس الثقوب الموجودة في البطاقات أو الأشرطة الورقية وتنقل النبضات الكهربية إلى الحاسب.

وفي بداية عهد الحاسب (العقود الثلاثة الأولى من ظهوره) كانت البطاقات المثقوبة التي ألمحت إليها من قبل تستخدم كوسيلة لنقل المعلومات من العالم الخارجي إلى وحدة الإعداد المركزي في الحاسب. والمعلومات كانت تنقل من نص مكتوب إلى البطاقات المثقبة بواسطة لوحة تثقيب مفتاحية تشبه الآلة الكاتبة التي كانت ترقن من نص مخطوط. وفي حالتنا كانت هناك لوحة التثقيب المفتاحية بديلاً عن الآلة الكاتبة. وهذه اللوحة تغذي بطاقات التثقيب هذه بطريقة أوتوماتيكية؛ ويتم تثقيب البطاقات لتمثيل المعلومات المطبوعة. وكان من المألوف أن لوحة التثقيب تزود بآلية طباعة حتى تمكن قراءة الحروف الممثلة بثقوب بالعين البشرية. وكان من الطبيعي في العقود الأولى للحاسب أن يتم تثقيب البيانات الرقمية والكلمات والتعليمات وعلامات الترقيم على البطاقات حتى يمكن للآلة قراءتها. وكانت الحاسبات في تلك العقود تقرأ البطاقات المثقبة وتختزن معلوماتها في ذاكرة وحدة الإعداد المركزي. وطالما أن وحدة الإعداد

المركزي ليس بها أية أجزاء متحركة كان لابد لقارئ البطاقات من أن تكون لديه القدرة على تغذية البطاقات بمعدل معلوم من خلال محطة القراءة. وتستطيع وحدة القراءة أن تولد قارئًا بصريًا إما عن طريق خلايا فوتوكهربية أو عن طريق حواس فُرشاة كهربية. وفي كلتا الحالتين تكون هناك عملية ميكانيكية لتغذية البطاقات فيما وراء الحواس. ولما كان النظام الميكانيكي لتغذية البطاقات لا يمكنه مواكبة سرعة وحدة الإعداد المركزي، كان لابد من وضع مواجه بين القارئ وذاكرة وحدة الإعداد المركزي. هذا المواجه يتألف من عازل يختزن المعلومات من البطاقة بسرعتها ويحولها إلى الذاكرة بسرعة عمل وحدة الإعداد المركزي. ويقوم الحاسب بطريقة تلقائية بتحويل الثقوب الموجودة على البطاقات إلى رمز 6 أو 8 بتات ، وبهذه الطريقة يستطيع الحاسب أن يقرأ لغتنا وأرقامنا وعلامات الترقيم ويختزنها في الذاكرة بطريقته الخاصة. وعندما يخرج لنا الحاسب النتائج لكي نفيد منها فإنه يحول تلك الرموز إلى لغتنا التي نستطيع كبشر التعامل معها ويطبع تلك النتائج باللغة التي نقرؤها.

ولأن الحاسبات تعمل بسرعات عالية جدًا وتؤدي عددًا كبيرًا من العمليات في الثانية الواحدة (ربما نصف مليون عملية وأكثر)، كان من الضروري بناء وحدات مراجعة وتفتيش داخل النظام، ولهذا فإنه كما أسلفت يضاف إلى البايت المكونة من 8 بتات بتة تاسعة بغرض المراجعة والتفتيش. ولهذا فإن البايت في حقيقة الأمر كانت تتألف من تسع بتات منها ثمانية تتعلق بالمعلومات المراد معالجتها؛ أما البتة التاسعة فإنها محكومة بالحاسب وحده ولا سلطان للخارج عليها ولا يمكن استرجاعها. والمنطقة العازلة هي التي تفرز بتة المراجعة والتفتيش هذه قبل تحويل المعلومات إلى داخل وحدة الإعداد المركزي. وفي داخل وحدة الإعداد المركزي وخلال عملية معالجة البيانات تمر كافة المعلومات من الذاكرة إلى الحساب ووحدات الضبط والتحكم بالمنطقة العازلة هذه. ويقوم هذا العازل بمراجعة المعلومات الداخلة للتأكد من صحتها وتكافؤها عندما تمر من الذاكرة ثم يضيف البتة التاسعة الضابطة عندما تدخل المعلومات إلى الذاكرة. ويمكن تصميم مراجعة وتفتيش التكافؤ إما على أساس

زوجي أو فردي ولو كان عددًا زوجيًا فإنه يصمم حينئذٍ لكي يجعل عدد الآحاد في البايت زوجيًا؛ ومن المتفق عليه أن عدد الآحاد (1) في البايت يمكن أن يكون أي شيء من صفر حتى ثمانية. ومع إدراج موضع البتة التاسعة يضاف الصفر 0 لكل بايت يتضمن رقمًا زوجيًا لكل البتات التي تتضمن رقمًا فرديًا من الآحاد فإن المجموع الكلي للبتات التسعة يكون زوجيًا. وعلى سبيل المثال فإن بايت المعلومة: 100100 10 ينطوي على ثلاثة آحاد وهو رقم فردي؛ ومن هنا يحتاج النظام إلى 1 في موضع البتة التاسعة ليجعل منه رقمًا زوجيًا فيه (4) آحاد:

1	0	0	1	0	1	0	0	1

البتة الضابطة   البايت

وبالمثل فلو أن بايت المعلومة هي : 0100 11 10 سنجد بها أربعة آحاد ومن ثم فهو رقم زوجي، وبالتالي فإن النظام يدرج صفرًا 0 في موضع البتة الضابطة حتى يظل الرقم زوجيًا:

0	0	1	0	1	1	0	1	0

وبنفس الطريقة نجد الإدخال عن طريق الأشرطة الورقية المثقوبة. وفي ذلك الوقت الباكر من ظهور الحاسب الآلي كانت هناك آلة راقنة تسمى فليكسورايتور تقوم بإنتاج الشريط الورقي المثقوب، وهو سجل مقروء آليًا للصفحة المطبوعة أو المرقونة. والشريط الورقي المذكور كان عبارة عن بكرة متصلة من الورق عليها 6 أو 7 أو 8 مسارات أو قنوات. والمسار أو القناة عبارة عن ممر أفقي فوق وسيط اختزان، يمكن أن يسجل عليه بتة واحدة من بنية الكود، تمثل أي حرف في إطار واحد من إطارات التسجيل. وبالمقارنة بالبطاقة المثقوبة فإن البطاقة المثقوبة فيها 12 قناة (صفا) يمكن أن يسجل عليها بتة واحدة للكتابة أو القراءة. وفي حالة الأشرطة الورقية تحدد القنوات عدد البتات على عرض الشريط، لأن القناة الواحدة تتسع لبتة واحدة تمثل حرفًا

واحدًا. والشريط ذو السبع قنوات عادة ما يكون فيه بتة ضابطة لكود البتات الست. ووجود ثقب وعدم وجود ثقب في كل قناة إنما يمثل حالة الواحد 1 والصفر 0 على الولاء.

وفي الفترة الباكرة أيضًا من ظهور الحاسب كانت هناك وسائل أخرى لإدخال المعلومات إليه من بينها الآلات الكاتبة (الراقنات) التي تربط إلى الحاسب وتدفع بالمعلومات مباشرة إلى داخل الحاسب. وكانت هذه الوسيلة بطيئة وتفتقر إلى الدقة إلا إذا كان هناك تفتيش على البرنامج من قبل كونسول الحاسب. والكونسول عبارة عن مجموعة من المحولات مربوطة فيما بينها إلى مكونات الحاسب بحيث يكون هناك اتصال كامل بالحاسب عن طريق تلك المحولات.

ومن الوسائل الحديثة المستخدمة اليوم لإدخال المعلومات إلى الحاسب الآلي هي الأشرطة الممغنطة ولسوف نتناولها فيما بعد بشيء من التفصيل ، حيث إنها من الوسائط الأساسية التي لا تزال قيد الاستخدام بينما سقطت الوسائط سابقة الذكر في ذمة التاريخ بعد أربعة عقود من الاستخدام.

وحدة الإخراج (المخرجات)

كما كان من الضروري وجود آلية لإدخال المعلومات والبيانات إلى الحاسب الآلي؛ كان من الضروري أيضًا وجود آلية لإخراج البيانات من الحاسب وتقديمها للمستفيدين . وكما رأينا فإن مهمة وحدة الإدخال هي تحويل المعلومات من الصيغة المقروءة بشريًا إلى الصيغة المقروءة آليًا أي إلى لغة يفهمها الحاسب الآلي ويتقبلها؛ من نفس هذا المنطلق فإن مهمة وحدة الإخراج هي تحويل المعلومات من الصيغة المقروءة آليًا إلى الصيغة المقروءة بشريًا ، وبمعنى آخر إعادة المعلومات إلى الصيغة الأولى التي كانت عليها عند الإدخال، إعادتها إلى سيرتها الأولى.

والمخرجات يمكن أن تطبع على طابعات فائقة السرعة، تطبع السطر كله مرة واحدة ، ومن هنا جاءت تسميتها الطابعة السطرية. مثل هذه الطابعات تطبع في

المتوسط ما بين 250 و 2000 سطر في الدقيقة الواحدة. ومع ذلك فلابد من التأكيد على أن هذه السرعة في علاقتها بسرعة فرز المعلومات من وحدة الإعداد المركزي بطيئة جدًا؛ فوحدة الإعداد المركزي تفرز نصف مليون حرف في الثانية (وليس الدقيقة) أي بما يعادل 600.000 سطر في الدقيقة.

كذلك فإن المخرجات يمكن الحصول عليها على بطاقات مثقبة أو أشرطة مثقبة كما كان عليه الحال في العقود الأولى للحاسب؛ وهذه الوسائط بطبيعة الحال بطيئة قياسًا بالطابعة السطرية، كما أنها غير مقروءة بشريًا ولكن يمكن إعادة إدخالها إلى الحاسب بينما المخرجات المطبوعة لا تصلح لإعادة الإدخال. وأيضًا يمكن الحصول على مخرجات الحاسب على أشرطة ممغنطة، وهي الأخرى يمكن استخدامها في إعادة الإدخال إلى الحاسب.

وفي الوقت الحاضر تعتبر مخرجات الحاسب على مصغرات فيلمية من الوسائط الهامة في عملية الإخراج وحيث يلحق بالحاسب جهاز كوم أو نحم بالعربية، كذلك فإنه في ظل الحاسبات الصغيرة تعتبر المخرجات على الشاشة من الوسائط الأساسية للإخراج كما سنرى في مقال لاحق.

ومن هنا نجد أن المخرجات المقروءة بشريًا قد تكون على ورق ، وقد تكون على مصغرات فيلمية ، وقد تكون على الشاشة. أما المخرجات المقروءة آليًا فقد تكون على نفس الوسائط التي استخدمت في الإدخال إلى الآلة مثل: البطاقات المثقوبة والأشرطة الورقية المثقوبة والأشرطة الممغنطة.

الأشرطة الممغنطة

تستخدم الأشرطة الممغنطة في تسجيل المعلومات بلغة الآلة بمعنى أن المعلومات على تلك الأشرطة تمثل برموز مأخوذة من أبجدية الأصفار 0 والآحاد 1 فقط (الكود الثنائي) . وفي العقود الأولى للحاسبات كان الشريط الممغنط عبارة عن بكرة شريط ماركة ميلار نصف بوصة في العرض وطولها 2400 قدم. وأحد وجهي الشريط مطلي بالأوكسيد حتى يسمح بمغنطة أجزاء صغيرة فقط عليه. ولمنع التشتت وللسماح

بكثافة الاختزان يمرر الشريط على رؤوس قارئة – كاتبة بدقة متناهية. والكثافة التي تسمح لأجزاء صغيرة بالتمغنط هي وظيفة أساسية من وظائف بناء الآلة تؤدي إلى تمرير الشريط بالقرب من الرؤوس القارئة ـ الكاتبة دون أن يلامسها. والسرعة التي يمر بها الشريط فوق تلك الرؤوس تحدد قوة الإشارة. والمعدات الحديثة تساعد على إنتاج كثافة على الشريط خالية تقريبًا من الأخطاء بسرعة 833 حرفًا في الثانية. وربما كان فقد شريحة من الأوكسيد على الشريط أو وجود أتربة عليه مما يتسبب في وقوع أخطاء أكثر من أي عامل آخر. وربما كانت الأشرطة الأغلى ثمنًا هي الأكثر نفعًا في هذا الصدد.

والكثافة الموجودة على الأشرطة تتراوح ما بين 500 و 800 و 1600 سطر في البوصة بمعدل حتى تسع بتات. ومن المتفق عليه أن تسع بتات تغل بايتًا واحدًا مع البتة الضابطة. مما يعطي 1600 حرف هجائي في البوصة الواحدة على الشريط، وهو ما يعني كثافة عالية بما فيه الكفاية.

والكتابة على الشريط تتم من خلال الحاسب ومن ذاكرته. وكل تعليمة بكتابة كتلة معلومات من الذاكرة على الشريط إنما تؤسس "تسجيلة شريط". ومن هذا المنطلق فإن بكرة الشريط إنما تتضمن عددًا من التسجيلات المكتوبة عليها. وفي كل مرة يكتب تسجيلة، يفر ضابط الشريط $\frac{3}{4}$ بوصة من الشريط بطريقة تلقائية، والـ $\frac{3}{4}$ بوصة المسافة بين تسجيلة وأخرى إنما تمثل ما يعرف بـ"فرجة ما بين الحبل" والتي تدل على نهاية تسجيلة وبداية التسجيلة التي تليها في النظام. والحقيقة أن حجم تسجيلة الشريط إنما يعتمد على قدرة الذاكرة على خلق التسجيلة في وحدة الإعداد المركزي. ومن الناحية النظرية البحتة فإن حجم تسجيلة الشريط يمكن أن يكون بحجم الذاكرة كلها. ومن الناحية الواقعية فإن ثمة تسجيلات منطقية يمكن أن تشمل كل المعلومات المتعلقة بمفرد واحد بمعنى كل المعلومات المتعلقة بكتاب واحد في المكتبة. وكلما كان ذلك ميسورًا فإن من الممكن ربط عدة تسجيلات منطقية معًا لإنشاء تسجيلة فيزيقية تكتب على الشريط، وربما يحدث ذلك لأنه على الرغم من أن قراءة الشريط الممغنط أسرع من

أي وسيط آخر، إلا أنه لا يزال أبطأ كثيرًا من سرعة وحدة الإعداد المركزي. ومن نوافل القول أن إدخال المعلومات إلى الحاسب على تعليمة واحدة لشريط القراءة أدعى إلى الدقة والكفاءة، وكذلك أيضًا كتابة الشريط بنفس الطريقة.

إن قراءة الشريط تعني الوصول إلى مادة مختزنة عليه بطريقة تتبعية مسلسلة، ولهذا السبب فإن الملفات تختزن على الأشرطة بطريقة متتابعة مع وجود أدلة أو مفاتيح إليها. ويمكن قراءة كتلة من المعلومات من على الشريط داخل ذاكرة الحاسب عن طريق إعطاء تعليمة معينة إلى الحاسب "بقراءة الشريط". وتخصص في هذه الحالة كتلة داخل الذاكرة لاختزان المعلومات من الشريط ، وحيث يتم إدخال كامل التسجيلة إليها. ومن المؤكد أن عنوان تلك الكتلة في الذاكرة يقدم مع التعليمة الخاصة بقراءة الشريط. وعندما يكون هناك طلب على تسجيلة منطقية معينة في ملف الشريط فإن البحث يتم بواسطة قراءة تسجيلة واحدة في الوقت الواحد على الشريط ومراجعة مفاتيح التسجيلات المنطقية داخل وحدة الإعداد المركزي. وإذا لم تكن التسجيلة المطلوبة غير موجودة هناك فإنه يتم إحضار التسجيلة التالية لها إلى ذاكرة وحدة الإعداد المركزي وحيث تفحص مفاتيحها. وتستمر هذه العملية إما أن يتم العثور على التسجيلة المطلوبة أو عندما يظهر مفتاح أكبر من المفتاح المطلوب ، ويدل دلالة قاطعة على أن التسجيلة المنطقية المطلوبة غير موجودة على الإطلاق.

ونظرًا لأن بعض التسجيلات تظهر في بداية الشريط، وبعضها في الوسط، والبعض الآخر قرب نهاية الشريط؛ فإنه للوصول للتسجيلة المطلوبة قد نحتاج إلى بحث نصف الشريط تقريبًا على الأقل. وفي الحقيقة فإن استخدام الأشرطة الممغنطة يكون أمرًا شديد الفعالية والكفاءة في حالة ما إذا كان تنظيم المعلومات تتبعيًا أمرًا مطلوبًا وممكنًا، وفي حالة ما إذا كانت معالجة كل الوقائع تتم في نهاية فترة محددة، وفي حالة ما إذا كانت نسبة كبيرة من الشريط فعالة ونشطة الاستعمال... في هذه الحالات جميعًا كما قدمت يكون استعمال الشريط الممغنط في الذاكرة المساعدة أمرًا مطلوبًا. وعلى سبيل المثال فإن استحداث ملف لضبط الجرد في سياق رقم المفرد على الشريط الممغنط هو أمر

اقتصادي للغاية إذا أريد تركيم كل الوقائع: مبيعات، مشتريات، مرتجعات ... لفترة معينة أسبوع أو أسبوعين، وحيث تعتبر في هذه الحالة: سجلات الوحدة.

سجلات الوحدة الخاصة بكل الوقائع يتم تركيمها حتى نهاية الفترة المحددة وبعدها يتم فرزها عن طريق رقم المفرد الواحد الذي هو مفتاح ملف الجرد. والآن تتم قراءة الشريط الممغنط وتسجيلة وحدة الواقعة معًا داخل ذاكرة وحدة الإعداد المركزي. وإذا كانت هناك وقائع لمفاتيح معينة فإنه يتم تحديث ملفات الجرد وتتم كتابتها على بكرة جديدة للشريط الممغنط. وإذا لم تكن هناك وقائع لمفرد معين من المفردات فإنه يتم تسجيله على الشريط الجديد دون تغيير. وعادة ما يتم استخدام معالجي شريط مستقلين في هذه الحالة ، ومن ثم تتم قراءة بكرة واحدة فقط، وتتم الكتابة على البكرة الأخرى. وعند انتهاء هذه العملية يكون الجرد المحدث قد وضع على بكرة جديدة من الشريط الممغنط؛ بينما الشريط الأصلي لا يزال يحتفظ بالجرد القديم. وبهذه الطريقة وإذا كان ذلك مرغوبًا فإن شريط الجرد المحدث يمكن إعادة إنتاجه . وطالما أن الملفين : الجرد والوقائع ينظمان بنفس التتابع فإنه لا يكون من الضروري أبدًا إعادة فر الشريط أو العودة للخلف للبحث عن مفرد معين. والشريط دائمًا يتحرك في اتجاه واحد إلى أن تتم العملية. والأشرطة الممغنطة يمكن إعادة استخدامها . ومن المعروف أن الكتابة على شريط تمحو في نفس الوقت المعلومات القديمة وتحل محلها المعلومات الجديدة، فالكتابة تعادل المحو في هذا الصدد.

الذاكرة الخارجية (المساعدة):

كان من الممكن حتى في العقود الأولى للحاسب الآلي أن تتم تغذية الحاسب الآلي بالمعلومات أي الإدخال فيه عن طريق محطات بعيدة، كما كان من الممكن أيضًا استرجاع المعلومات (المخرجات) منه أيضًا عن طريق المحطات البعيدة. هذا الإجراء يسمح إذن بنقل معلومات الوقائع مباشرة إلى وحدة الإعداد المركزي حال حدوثها. وعندما تتراكم معلومات الوقائع حتى نهاية الفترة المحددة، وبعد ذلك يتم فرزها ثم

نأخذ في معالجتها على النحو المشار إليه سابقًا فإن ذلك يعرف بنظام الدفعات. وعلى الجانب الآخر لو أن الواقعة تم إدخال معلوماتها فور حدوثها إلى وحدة الإعداد المركزي وعندما يتم تحديث الملفات أولاً بأول؛ هنا تكون العملية قد تمت في "الوقت الحقيقي" وليس بنظام الدفعات. وللقيام بذلك فإن الأمر يتطلب البحث عن المفرد المطلوب تحديثه في الملف ويتم تعديله حسب الواقعة الجديدة وإحلال التسجيلة الجديدة محل القديمة. ولو أن حجم التسجيلة الجديدة اختلف عن التسجيلة القديمة فإن من الصعب كتابة الجديدة في نفس مكان القديمة لأن المكان لن يكون كافيًا للتسجيلة الجديدة. وإنشاء شريط جديد لن يكون أمرًا عمليًا لأنه يجب عمل ذلك مع كل واقعة من نفس النوع.

وللقيام بذلك الأمر كان لابد من إيجاد مدخل جديد ولكن مع وضع القيود الآتية في الاعتبار: لم يعد الملف ملفًا تتبعيًا؛ البحث أو الوصول إلى كل تسجيلة أو مفرد بذاته مباشرة يصبح أمرًا حتميًا؛ وبما أن الوقائع تتم بطريقة عشوائية فإن الوصول والبحث في الملفات والتسجيلات يجب أن يتم هو الآخر عشوائيًا. هذه القيود كانت تفرض بالطبيعة وجود ذاكرة ذات عدد ضخم من الدبابيس من حجم ثابت. وسواء كانت هذه الدبابيس منظمة بحيث تقع أكبر تسجيلة في النظام في دبوس واحد، أو تتجاوز إلى دبوس آخر. وكل دبوس له عنوان، ولو عرف المرء أين تم تخزين المفرد المطلوب فإنه يمكنه الذهاب إليه مباشرة. وهذه الملفات تمثل الوضع الحقيقي للجرد في وقت محدد. وكما أنه من الممكن إدخال معلومات الواقعة وتحديث الملف فإن من الممكن أيضًا توجيه أسئلة إلى الملف والحصول على مخرجات في التو والحال. إن الموظف في المتجر يستطيع سؤال الحاسب عن عدد المفردات الموجود من سلعة معينة في الرصيد وإذا كان العدد كافيًا فإنه يقوم بتسجيل العدد عنده في الحال حتى يتعامل مع زبائن المتجر من هذا المنطلق، ومن جهة ثانية يتوقف موظف آخر عن حجز المفردات للزبائن لأنه ليس هناك أرصدة منها. وهذا كله يسمى عمليات "الوقت الحقيقي".

ومن الجدير بالذكر أن الأرقام الثنائية يمكنها تمثيل المعلومات السمعية والبصرية بنفس القدر الذي تمثل به البيانات العادية. ومع نهاية ثمانينيات القرن العشرين وسع المصممون نظم التكويد لتختزن الرسومات والصور الفوتوغرافية والتسجيلات الصوتية والأفلام (الصور المتحركة). وكل بائنة (نقطة) على الشاشة يسمونها عنصر الصورة أو المصطلح المنقحر (بكسيل). ولعرض الرسوم الجرافيكية على الشاشة تستخدم الحاسبات مجموعات من الأرقام الثنائية ـ الأصفار والآحاد ـ لتمثيل اللون وكثافة الضوء وموضع كل بائنة (بكسيل).

ويستخدم المبرمجون في الحاسبات الحالية رسومًا جرافيكية صغيرة تسمى الأيقونات لتمثيل البرنامج، أو الوثيقة أو الفيلم أو العمل الموسيقى. وعندما يختار المستفيد أيقونة معينة فإن الحاسب يفتح الملف أو البرنامج المرتبط به. هذا الأسلوب يسمى البرمجة الموجهة للموضوع (أو الشيء).

وعندما انخفضت أسعار الحاسبات غدا بالإمكان توزيع العمل بين عدة آلات داخل شبكة بدلاً من الاعتماد على حاسب واحد مركزي كبير. وهناك قطعة برمجية تسمى الآن الخادم يمكنها أن ترسل المعلومات إلى برامج أصغر تسمى "العميل" موجودة في محطات العمل البعيدة. والملفات المشتركة تبقى دائمًا على الحاسبات الكبيرة التي يطلق عليها "خدم الملفات" حتى يدخل إليها عدة مستفيدين في وقت واحد. وتعتبر متصفحات الإنترنت مثل نتسكيب و المكتشف من الأمثلة الصارخة على "العميل/ الخادم" ، وحيث المتصفح هو العميل ، وحيث يستضيف موقع الإنترنت برمجية الخادم والملفات الكبيرة للمعلومات.

وهناك الكثير من لغات البرمجة كل منها له جانب التفوق في معالجة أنواع معينة من المشكلات ، وقد جرى تطوير لغة فورتران (لغة ترجمة القوالب) لمعالجة المشكلات العلمية؛ ولغة بيسك (كود المبتدئين للتبادل الرمزي لكل الأغراض) ولغة كوبول (اللغة الموجهة للأعمال العامة) لميكنة المكاتب بالدرجة الأولى. أما لغات سي، سي ++، جافًا، بيسك البصري فتستخدم مكتبات من برامج صغيرة تبادلية تؤدي مهام مطلوبة

من حين لآخر مثل فرز المفردات أو عرضها على شاشة. ويستطيع المبرمجون أن يدمجوا هذه البرامج الصغيرة في نظم أكثر تعقيدًا مما يساعدهم أي المبرمجين على بناء تطبيقات جديدة بسرعة. وكانت لغات مثل برولوج و ليسب قد طورت للعمل في الذكاء الصناعي، بينما لغة إدًا صممت لمخاطبة الاحتياجات العسكرية.

وبعد اختراع الحاسبات الصغيرة (الشخصية) مست الحاجة إلى حزم برامج خاصة أو ما يطلق عليه "التطبيقات" ، وعلى سبيل المثال ساهمت برمجيات الأفرخ المنتشرة وسوبر كلك و إكسيل في تبسيط عمليات المحاسبة والعمليات الإحصائية ، كما تساعد المستفيدين في وضع سيناريوهات مالية مختلفة. ولو أن التكاليف أو كمية المفردات اختلفت فإن النتائج تظهر على الشاشة في الحال. وثمة دائرة واسعة من حزم إدارة قواعد البيانات بما في ذلك دي بيز، فوكس برو، أوراكل، أكسيس، تساعد المستفيدين في عملية الجرد وإعداد قوائمه وفي إعداد سمات الزبائن وغير ذلك من المهام. ولأن التسجيلات في قواعد البيانات يمكن مقارنتها ومقابلتها بعضها البعض في ملفات مختلفة ولنقل مثلاً ملف الزبون الديموجرافي مع ملف جرد المخازن مما يمكن رجل الأعمال من التنبؤ باتجاهات العرض والطلب ويحسن من تقديم السلع والخدمات. ومن المؤكد أن نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الإحصاء على الخط المباشر وأدلة التليفونات تجعل من السهل تسويق المنتجات في مناطق هي في حاجة إليها. ويرى بعض النقاد أن استخدام البيانات في غير ما جمعت له هو اختراق لخصوصية الناس. وفي بعض الدول صدرت قوانين لحماية حرية المعلومات والخصوصية.

* * *

الحاسبات والمعرفة الإنسانية

لقد غيرت الحاسبات وجه العالم الذي يعيش فيه الناس ويعملون، وقدمت طرقًا جديدة للتفكير في هذا العالم والإحساس به. وفي مطلع القرن الواحد والعشرين أصبح علم الحاسب الآلي مجالاً أكاديميًا يدرس في الجامعات والمدارس. ولعل الفروع التي

تدرس في هذا العلم هي: نظرية المعلومات، تحليل النظم، هندسة البرمجيات، الهندسة الكهربائية، البرمجة، علم المعلومات بما في ذلك استخدام المعلومات الرقمية.

ونظرية المعلومات الموجودة الآن هي غير ما قصد إليه تشارلز بباج عندما وضع تصميم الحاسب الآلي في مطلع القرن التاسع عشر. إن مؤسس نظرية المعلومات الحالية هما: كلود شانون و وارين ويفر عندما نشرا في سنة 1949 كتابهما الموسوم "النظرية الرياضية للاتصالات". أما الرياضي الشهير نوربرت ويند فهو الذي صك مصطلح "سوبرنطيقا" وكشف كيف أن نظريات الحوسبة يمكن تطبيقها على مشكلات الاتصال والضبط عند الحيوانات والآلات معًا. ومن جهة أخرى قام لودفيج فون بيدتا لا نفاي بتأسيس "نظرية النظم العامة" وحيث رأى أن النظم المعقدة الكبيرة لا تسلك بالضرورة نفس سلوك مكوناتها الفردية. ويعتبر بيدتا لانفلاي من مؤسسي تحليل النظم.

ومن المؤكد أن الاتحادات والجمعيات المهنية قد لعبت دورًا أساسيًا في تطوير نظرية الحوسبة ومعاييرها وممارستها. ونذكر من بينها: اتحاد آلات الحوسبة؛ معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات؛ منظمة المواصفات العالمية؛ مجمع و 3. هذه الاتحادات وغيرها ساهمت مساهمة فعالة في تطوير نظم ومعايير الحوسبة. وإلى جانب تلك الاتحادات الشهيرة هناك جماعات أقل شهرة مثل الجمعية الدولية لعلوم النظم و مهنيو الحاسب للمسئولية الاجتماعية، تهتم هي الأخرى بتطوير المعايير وخاصة أخلاقيات الحوسبة والآثار الاجتماعية للحاسب الآلي. ومن نوافل القول أن للحاسبات والحوسبة الدوريات الخاصة بها إلى جانب المجلات الثقافية العامة الموجهة للمهنيين والمستهلكين على السواء.

ومن المعروف أن علم الحاسب هو من العلوم البينية ، ولذلك فإن الباحثين والدارسين فيه يأتون من مجالات مختلفة وخلفيات متباينة. وفي المقابل فإنهم يثرون علم الحاسب ويثرون به وقد أضافوا إلى نظرية المعلومات ونظرية الحوسبة من وجهات نظرهم: الفلسفة، علم النفس والعمل الاجتماعي. ومن الجدير بالذكر أن

المراكز البحثية مثل معمل الوسائط (ميديا لاب) في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، مركز الباحثين في شركة زيروكس، بالو ألتو، مثل هذه المراكز تجمع الباحثين من مختلف المجالات لتصميم "شبكات عصبية" تحاكي وتقلد العقل البشري حتى يتمكنوا من تصنيع وبناء آلات أصغر وأسرع، أو للبحث عن طرق أفضل لإدارة المعلومات الرقمية. وقد يكون من المفيد أن نذكر أن نيقولاس نجروبونت و مارفين منسكي وزملاءهم في معمل الوسائط سابق الذكر انغمسوا منذ فترة في تطوير وتجريب أنواع مختلفة من الذكاء الصناعي والإنسان الآلي (روبوت).

ومن المخاوف الطبيعية التي تثيرها الحاسبات الآلية التي تعفي الإنسان من القيام بالأعمال التكرارية وخاصة الحسابية منها، أنها قد تفقد الإنسان مع مرور الوقت مهاراته العقلية التي يستخدمها في القيام بتلك العمليات وهو أمر نلاحظه في أطفال اليوم شباب الغد ورجال المستقبل. وإن كان البعض يرى أن الحاسبات قد ضاعفت من قدرة الإنسان على القيام بكثير من العمليات وتثبيت المهارات والدقة في أداء العمل بل إنها أمدت الإنسان بمهارات جديدة مثل إعادة التركيب وإعادة الصياغة في القصص والصور والأصوات بل والنصوص نفسها مما يوسع الأفق والخيال. ورغم هذه الميزة إلا أنه يخشى على أعمال المؤلفين والكتاب من العبث بها وإعادة فكها وتركيبها مما يصيبها بالخلل والتغيير على نحو ما نفعل في القطع الميكانيكية. وإلى جانب ذلك فإن اعتماد الناس على الحاسب الآلي اعتمادًا أساسيًا يجعلهم ساخطين جدًا في حالة فشل النظام وسقوطه. ولو أن حاسبات العالم كلها فشلت وسقطت مرة واحدة فإن الفوضى الاقتصادية والاجتماعية والعلمية ستكون هي النتيجة الحتمية على نحو أزمة سنة 2000 ، حيث لم تكن الحاسبات مهيأة لهذا التاريخ. ومن جهة أخرى ابتليت الحاسبات في جميع أنحاء العالم بسلسلة ديدان وفيروسات الإنترنت 1999 ـ 2000 والتي أثارت الذعر في العالم.

ومن الطبيعي أن يفكر كل من مصممي ومستخدمي الحاسبات في الحاسبات بطريقة مختلفة ، وكل من وجهة نظره ، وكل منهما يستخدم لغة مختلفة. وهناك

المكتشفون الذين يكتشفون جوانب في الحاسبات لم يلتفت إليها المصممون، ولهم طريقتهم الخاصة في النظر إلى الحاسبات والحديث عنها. وعلى الجانب الآخر ثمة "المعتوهون المخبولون" الذين يستغلون الحاسبات في التدمير والتخريب ، وعلى الجانب البعيد هناك من لا يستعمل الحاسب الآلي ولا يرى مصلحة له فيه ، ومن ثم فقد يلاقي متاعب اقتصادية وتعليمية وعلمية واجتماعية بل ونفسية أيضًا.

الإنترنت والحاسبات والمستقبل

كما أسلفت في دراسة سابقة في هذه الموسوعة عن الإنترنت، سعت وكالة مشروعات بحوث الدفاع المتقدمة (داربا) [وهي مؤسسة البحوث والتطوير المركزية في وزارة الدفاع الأمريكية] في مطلع ثمانينيات القرن العشرين إلى تشكيل لجنة للعمل على إعداد تصميم معياري لشبكة واسعة النطاق للحاسبات يمكن أن تربط وتغطي دولا وقارات بأكملها. ومن هذا المنطلق تم نشر معايير الاتصالات المعروفة باسم (بروتوكول ضبط النقل) و(بروتوكول الإنترنت) سنة 1981.

وكانت هناك قبل ذلك التاريخ شبكات حاسبات موجودة وقائمة بالعمل فعلاً من بينها: دسنت، يورنت، بتنت. ولكن لم ينصرم عقد الثمانينيات إلا وكانت معايير (بروتوكول ضبط الثقل) و(بروتوكول الإنترنت) قد تم تطبيقها في كل أنحاء العالم. وفي بداية الأمر لما لم تكن هناك رسوم جرافيكية فقد استخدمت الإنترنت للبريد الإلكتروني - والذي كان موجودًا قبلها - كما استخدمت في المحادثات، وخدمات أدلة النصوص مثل جوفر (من جامعة منيسوتا) و وايس (خدمة معلومات المناطق الواسعة). وبفضل جهود بيدنرز-لي وزملائه في مركز بحوث الطاقة النووية الأوربي (سيدن) في سويسرا، تم وضع مجموعة جديدة من البروتوكولات التي يمكن استخدامها لمزج الصوت والصورة مع النص ، وتسمح في نفس الوقت للمستفيدين بطرح أي وثيقة على حاسب أي شبكة في أي مكان في العالم . وكانت نتيجة هذا العمل العظيم من جانب بيدنرز-لي هو العنكبوتية التي غلفت العالم كله.

وباختصار شديد تعمل العنكبوتية على الوجه الآتي: كل حاسب على الإنترنت له

عنوان رقمي في بروتوكول الإنترنت يبدو على هيئة أربع مجموعات من الأرقام مفصول بينها بمسافة. ولأن البشر قد تكون لديهم متاعب ومشكلات مع العناوين الرقمية مثل: 1123 .345 .12 . فقد أطلقت على المواقع العنكبوتية "أسماء النطاق" مثل: Waye. edu, acme. Com ، بحيث يسهل فهمها وتذكرها. وتقدم الحاسبات الخوادم المنتشرة حول العالم والخاصة بأسماء الأنطقة دليلاً تليفونيًا ضخمًا عبارة عن قائمة بأسماء المواقع وما يقابلها من أرقام.

وكل مفرد على العنكبوتية سواء كان ملف نص أو صورة أو صوت يمكن إيجاده واسترجاعه بواسطة الـ (أورل) الخاص به أي "موجد المصدر الموحد". وهذا الـ أورل يتضمن اسم النطاق في الحاسب المختزن عليه المفرد ، واختياريًا معلومات إضافية حول حافظة الملف وأسماء الملف على الحاسب. والوثائق على العنكبوتية والمعروفة باسم الصفحات تكتب بلغة " إتش تي إم إل" (لغة بيان النصوص الفائقة) ويتم تغييرها باستخدام "إتش تي تي بى" أي بروتوكول نقل النصوص الفائقة.

ويعتقد بيدنرز ـ لي سابق الذكر (سنة 1998) أنه بمجرد إتاحة المعرفة البشرية على الإنترنت وبمجرد أن تصبح الإنترنت الوسيلة الأولى للتواصل بين البشر فإن البشر سوف تتجمع أمامهم كافة المعلومات ويستخدمون الحاسب في تحليل مشكلات المجتمع وتحسين أوضاعه. وطالما كان من الممكن تحقيق هذا الهدف فإن الإنترنت تمثل تحديات كثيرة لعلماء المعلومات. ولما كان الـ (أورل) هو أداة وجادة الوثائق الفردية على أي مكان في الشبكة فإن العنكبوتية ستظل على الدوام في تيار متدفق من الاستخدام، وسيكون الـ (أورل) عائمًا طائرًا وعرضة للتغير من يوم إلى يوم وربما من دقيقة إلى أخرى. يضاف إلى ذلك تبدو المعلومات على الإنترنت " ملمعة" ومدهونة بالورنيش ، ولذلك يصعب على المستفيدين تمييز الغث من الثمين ، وتلك التي يعتمد عليها من تلك التي لا ينبغي الاعتماد عليها. وربما ينظر البعض إلى الميتاداتا ـ بيانات عن البيانات أو فهارس الإنترنت ـ على أنها أداة من أدوات الحد من الفوضى واللخبطة على الإنترنت.

ومن نوافل القول أن تيجان الميتاداتا تشبه إلى حد كبير مداخل الموضوع والمؤلف والعنوان في فهارس المكتبات ، ويمكن كتابة تلك المداخل في أعلى وثيقة العنكبوتية.

وقد تزايد في الآونة الأخيرة استخدام شبكة الحاسبات في عقد المؤتمرات والمناقشات والاجتماعات عن بعد ، وحيث يجتمع العلماء لتبادل المعرفة في المجالات المختلفة بل ويقومون بتدريب وتعليم الأجيال القادمة. وهناك عشرات من المشروعات في هذا الصدد من بينها "مشروع الجنس البشري والمحاكاة" الذي يهدف إلى تدريب الجراحين، وقادة الطائرات على الخط المباشر. وهناك العديد من الباحثين والدارسين الذين ينشرون بحوثهم واكتشافاتهم مباشرة على الإنترنت وعلى جماعات الأخبار وعلى قوائم المراسلات. ومن المؤكد أن هذه العنكبوتية قد ساهمت في سرعة تبادل المعلومات. وكما أسلفت فإنه طالما لا يوجد رقيب أو محرر يفحص أو يراجع ما ينشر على الويب، فإنها توسع فرص الأخطاء والمادة السطحية الغثة ويكون الأمر صعبًا على غير المحنكين أن يعرفوا ما إذا كانت المادة قيمة أم لا. وكانت الحاجة الملحة إلى تكشيف ووصف الصفحات المطروحة على الويب هي التي أدت إلى تطوير الـ ميتاداتا كوسيلة لفهرسة وتصنيف الوثائق الإلكترونية. ورغم ذلك فإنه مع وجود ملايين المؤلفين الذين يطرحون كتاباتهم على العنكبوتية ، فإن عملية التكشيف والوصف لكل ما ينشر سوف تنهار. وربما كان ذلك هو الدافع إلى التفكير في إنترنت 2.

ومن نوافل الكلم أن الحاسبات مستمرة في التطور والتقدم فيصغر حجمها يومًا بعد يوم وتنخفض أسعارها وتصبح أقوى؛ وأهم من هذا وذاك تغدو أكثر أهمية وضرورة للمجتمع. وبسبب ذلك لاحت في الأفق نذر كارثة محققة تتبلور في انخفاض مستوى المهارة عند العمال والموظفين وانخفاض مستوى التفكير والتدبير وارتفاع نسبة البطالة بطريقة لم يسبق لها مثيل، كل هذا وأكثر لانتشار استخدام الحاسبات في جميع مجالات الحياة. وتقول التنبؤات بأن حجم الحاسبات سوف يستمر في التقلص وتصبح أصغر وأصغر، وفي نفس الوقت ستغدو أقوى وأقوى عشرات المرات لأن المهندسين يكتشفون طرقًا عديدة لاستخدام تكنولوجيا الواحد على البليون (نانوتكنولوجي)

لتصنيع آلات دقيقة (ميكروسكوبية). ويتوقع البعض أن الحاسبات سوف تستخدم ذرات فردية بل ربما أجزاء من الذرة لاختزان وتوليد الآحاد والأصفار التي تكون لنا المعلومات الرقمية.

ومع بناء المعدات الدقيقة في السيارات والطائرات والأجهزة المنزلية مثل الميكروويف والأفران فإن المهندسين والمصممين يكونون قد أنتجوا سياجًا من المعدات والأجهزة " الذكية". ومما يحكى أن ستيف مان وزملاءه في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا و جامعة تورنتو قد صنعوا نوعًا من القماش الذكي يمكنه الكشف عن علامات المرض المفاجئ لدى لابسه. ومن الملحوظ أن الحاسبات قد تزايد استخدامها في مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة. كذلك فإن السيارات الذكية والمنازل الذكية قد تزايد تصنيعها في السنوات الأخيرة. والأخطر من هذا وذاك استخدام نفس تلك التكنولوجيا في إنتاج الأسلحة الذكية. وتستطيع أجهزة التحسس في المكاتب الذكية أن تمنع السطو بل وتعلن عن قدوم الضيوف، ويمكن لهذه الأجهزة أن تراقب الموظفين دقيقة فدقيقة.

ولكن السؤال الحتمي في ختام هذا البحث هل للحاسبات كلية الوجود الآن آثار إيجابية أو سلبية على المجتمع؟ الإجابة عن هذا السؤال لا يمكن الوصول إليها إلا بعد نصف قرن من الزمان من الآن؛ فالمستقبل وحده هو الذي يحمل في رحمه الإجابة عن السؤال.

المصادر

1- Bertalanffy, Ludwig Von. General System Theory: Foundations, Development, Applications. - New York: G. Braziller, 1976.

2- Biermann, Alan W. Great Ideas in Computer Science: A Gentle Introduction. - 2 nd Ed. - Cambridge, MA: M I T Press, 1997.

3- Brookshear, J. Glenn. Camputer Science: An Overview.- New York: Addison - Wesley, 1999.

4- Gardner, Martin. Logic Machines and Diagrams.- Chicago: University of Chicago Press, 1982.

5- Hiltz, Starr Roxanne **and** Murray Turoff. The Network Nation: Human Cammunication Via Computer.- Cambridge, MA: M I T Press, 1993.

6- Kidder, Tracy. The Soul of a New Machine.- New York: Modern Library, 1997.

7- Laurie, Edward. J. Camputers and How They Work.- Cincinnati: Southern Publishing Co., 1963.

8- Ledly, R.S. Programming and Utilizing Digital Computers.- New York: Mc Graw Hill, 1962.

9- Lyons, Terri L. **and** Christopher Brown – Syed. Computing.- **in**.- Encylopedia of Cammunication and Information.- New York: McMillan Reference – Gale Group, 2002. Vol. I.

10- Negraponte, Nicholas. Being Digital.- New York: Vintage Books, 1995.

11- Shannon, Claude **and** Warren Weaver. The Mathematical Theory of Communication.- Urbana: University of Illinois Press, 1949.

12- Sudkamp, Thomas A. Languages and Machines: An Introduction to Theory of Computer Science.- New York: Addison – Wesley, 1996.

13- Turing Alan M. on Computable Numbers: With an Application to Entscheidungs Problem.- **in**.- Proceedings of the London Mathematical Society.- 2 nd Series, Vol. 42.

14- Valovic, Thomas. Digital Mythologies: The Hidden Complexities of the Internet.- New Brunswick: Rutgers University Press, 2000.

15- Wiener, Norbert. Cybernetics, Or, Control and Communication in the Animal and the Machine.- 2 **nd** ed.- Cambridge, MA: M I T Press, 1965.

16- Williams, James **and** Jack Belzer. Computers and Computing.- **in**.- Encyclopedia of Library and Information Scince.- New York: Marcel Dekker, 1971 Vol. 5.

الحاسبات والحوسبة، الآثار والتداعيات العامة

Computer and Computing, Impacts and Implications

نتناول في هذه الدراسة التأثير الشامل للحاسبات والحوسبة على جميع نواحي الحياة في العالم عبر الستين عامًا التي انصرمت على ظهور الحاسبات والحوسبة أي فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية حتى الآن (2007م) ؛ لكي لا يتوه منا الطريق . ورغم صعوبة الفصل بين الجوانب المختلفة لتلك الآثار والتداعيات ، فإنني سوف أحاول تقسيم المعالجة إلى عدة نقاط لتيسير التناول والتداول:

1 ـ التأثير العالمي الكلي للحاسبات والحوسبة.

2 ـ التأثير على الشئون العسكرية.

3 ـ التأثير على الحكم والحكومة.

4 ـ التأثير على التربية والتعليم.

5 ـ التأثير على التجارة.

6 ـ التأثير على القوى العاملة.

7 ـ التأثير على الاقتصاد العالمي.

8 ـ الآثار الاجتماعية للحاسبات والحوسبة.

أولاً: الآثار العالمية الكلية للحاسبات والحوسبة

على نحو ما كشفت عنه في مقالات أخرى في هذا المجلد ، كان الاستخدام الأول والأغزر للحاسبات هو في الشئون العسكرية قبيل وبعد الحرب العالمية الثانية؛ ولم تلبث أن استخدمت الحاسبات والحوسبة في المجالات الصناعية والمالية، وتقدر المصادر الثقات أن عدد الحاسبات المستخدمة سنة 1960 بلغت على مستوى العالم كله تسعة آلاف حاسب. وفي الولايات المتحدة التي استأثرت بثلثي هذا الرقم من

الحاسبات كانت الحاسبات في تلك السنة تستخدم في شركات الطيران وشركات الاتصالات والمرافق العامة والبنوك ومكاتب العقارات والمؤسسات التعليمية والبحثية والإدارات الحكومية والمصانع بصفة خاصة. ومن نوافل القول أن استخدام الحاسبات تركز في المناطق الحضرية الاقتصادية.

وفي عقد الستينيات بات من الواضح أن العلاقة بين الحاسبات والاتصالات سوف تزداد عمقًا ومتانة؛ وحيث كانت الشركات الكبرى المستخدمة للحاسبات تحتاج إلى نقل البيانات والمعلومات من وإلى المواقع البعيدة. ومن نفس هذا المنطلق أيضًا كان رجال الأعمال والمال، وشركات بطاقات الائتمان، يحتاجون إلى سرعة نقل البيانات والمعلومات بين مواقع أعمالهم المتنائية المبعثرة. وبدأت عمليات تحويل المكالمات التليفونية تتم بواسطة الحاسبات أوتـوماتيكيًّا. وفي نفس ذلك العقد تطورت أساليب نقل البيانات وتوسعت إمكاناتـها بشكل كبير. وقـد تركز التجريب على قنوات الاتصال عالية الطاقة مثل راديو الميكروويف والأقمار الصناعية، والألياف البصرية وما إلى ذلك. وقد تمخضت تلك التجارب عـن تصنيع أجهزة ومعدات شديدة التعقيد لحمل البيانات عبر خطوط التليفون التقليدية التناظرية؛ وأيضًا المحولات الرقمية. وقد صرف النظر عن السياسات المنظمة للخدمات التليفونية الصوتية العادية لصالح سياسات نقل البيانات وما تبع ذلك من تداعيات وتأثيرات على بنية شبكات التليفونات العامـة التحويلية المخصصة لاستخدامات الجمهور العام. ولقد كسرت تطبيقات الحاسبات الحواجز التي كانـت قـد وضعتهـا طريقـة معالجـة البيانـات مركزيا على دفعات. وفي منتصـف الستينيات أصبـح مـن الشائـع استخـدام الشبكـات ذات المطارف للتفاعل مع الحاسبات المضيفة. وتذكر الإحصاءات الخاصة بالولايات المتحدة أن مطارف الخط المباشر ، زادت من 520 مطرفًا سنة 1955م إلى نحو 64000 مطرف بعد عقد واحـد أي في نحو 1965. وفي الثمـانينيـات ذكرت التقـارير أن حاسبًا واحدًا عملاقًا (في شركة إيه تي آند تي للتليفونات) ربط مائة ألف مطـرف.

في نفس فترة الستينيات جرت محاولات كثيرة لفهم الآثار والتداعيات الاجتماعية للحاسبات والحوسبة على نطاق واسع فاهتم بعض الباحثين بدراسة تداعياتها على العمل وسماها الثورة الصناعية الثانية، وظهر مصطلح الميكنة حتى قبل طرح أول حاسب تجاري في السوق، في سنة 1954. وقد ساعد مفهوم الثورة الصناعية الثانية في دراسة آثار الحوسبة على العمل والعمال والبطالة. وبناء على ذلك تتابعت مجموعة من النظريات النابعة من التغييرات الثنائية التي حدثت في الدول المتقدمة: التغير في الاقتصاد، التغير في نمط العمل. وهي التغييرات التي كان للحاسب أثر ولو جزئي فيها. وقد مهدت هذه النظريات لمفاهيم جديدة: اقتصاد الخدمات، مجتمع المعرفة، مجتمع ما بعد الصناعى، مجتمع المعلومات.

وقد رصد محللو مجتمع المعلومات ظواهر هذا المجتمع وتحولاته في : 1ـ كانت نظم المعلومات الحاسوبية ظاهرة غير مسبوقة سميت في حينها " التكنولوجيا الفكرية" والتي اختلفت جذريًا عن النظم القديمة في معالجة وضبط المعلومات . 2ـ ظهور طبقة من المهنيين العاملين في حقل المعلومات أطلق عليهم أصحاب الياقات البيضاء، هذه الطبقة كونت شريحة هامة من القوى العاملة في الدول المتقدمة. 3ـ أن المعلومات نفسها قد أصبحت العامل الحاسم في الإنتاج إلى جانب رأس المال والقوة العامة. 4ـ أن المعلومات نفسها قد غدت سلعة تباع وتشترى ، ومن ثم ظهر ما يعرف باسم (اقتصاد المعلومات). ومن التداعيات الخطيرة في هذا الصدد أن حلت خدمات المعلومات محل الصناعة نفسها كمدخل أساسي في التنمية الاقتصادية.

ومن نوافل القول أن ثورة الحاسب الآلي لم تنبت من فراغ ولم تنقطع عن جذورها كما يحاول البعض أن يصورها ، ولكنها بحكم الطبيعة وسنن الكون بنت على تكنولوجيات سابقة عليها مثل: التلغراف والتليفون ومعالجة البيانات بواسطة البطاقات المثقوبة كهروميكانيكيا، الراقنة والراقنة عن بعد والملفات الرأسية وغيرها. هذه التطورات السابقة على ثورة الحاسبات ارتبطت ارتباطًا وثيقًا بنمو حجم الأعمال حول سنة 1900 وخاصة الأعمال التي احتاجت إلى تحكم وضبط مركزي للإنتاج

والتسويق على المستوى الوطني. ومن نفس هذا المنطلق فإن التطورات التكنولوجية التي حدثت بعد ذلك مثل الإلكترونيات المصغرة كان الدافع وراءها أيضًا احتياجات إدارة الأعمال والمشروعات والشئون العسكرية، والتي وجهت الاستثمار نحو التكنولوجيات الجديدة. وتؤكد المصادر أن أي توسع تاريخي في حجم مشروعات الأعمال والمال اعتمد أساسًا على تكنولوجيا نقل الرسائل ومعالجة المعلومات.

وقد رأى بعض المحللين نوعًا من المبالغة في تشخيص الطبقة الجديدة المشتغلة بالمعلومات ووصفهم بأنهم أصحاب الياقات البيضاء وقال هؤلاء المحللون أن أصحاب الياقات البيضاء ليسوا وقفا على مهنة الحاسب والحوسبة بل هم موجودون منذ نهاية القرن التاسع عشر عندما نمت مشروعات الأعمال نموًا كبيرًا وحل الرجال محل النساء في إدارة هذه الأعمال بأعداد كبيرة. وليس صحيحًا أن سوق أصحاب الياقات البيضاء يتسع وسوق الفلاحين والمزارعين ينكمش. ولكن من المتفق عليه أن قطاع أصحاب الياقات البيضاء يختلف من نواحي كثيرة عن قطاع أصحاب الياقات الزرقاء أي الطبقة العاملة الصناعية القديمة.

والسؤال الذي طرح نفسه وبشدة هل حلت المعرفة والمعلومات محل رأس المال والقوى العاملة كعامل حاسم في النمو الاقتصادي وفي الإنتاج؟ ليس ثمة شك في أن المعلومات قد أصبحت تستخدم بصورة أكبر وبطريقة أكثر منهجية في العمليات الإنتاجية والإدارية: النماذج الاقتصادية، والمعادلات، وخرائط الانسياب ودراسات الجدوى أصبحت أدوات شائعة في عالم إدارة الأعمال إلى جانب التنبؤات المبنية على الحاسب والإسقاط والنمذجة. ومن المؤكد أن البحث العلمي في الجامعات تأثر هو الآخر بدخول الحاسبات والاتصالات. وفي كل الأحوال يرى المراقبون أن منظري مجتمع المعلومات كانوا محقين في زعمهم بأن المعلومات قد غدت هي العامل الحاسم في التنمية الاقتصادية ومفتاحها الأساسي. ويدللون على ذلك بأن 60٪ من صادرات بلد كالولايات المتحدة هي من المعلومات وما يتصل بها وكان حجم هذه الصادرات

في مطلع القرن الواحد والعشرين قد تجاوز مائة مليار دولار. وشهدت السوق العالمية أيضًا شيئًا مماثلاً.

ولقد نعم العالم بشبكات اتصالات واسعة النطاق أتاحت تكامل واندماج النظم والخدمات الاتصالية التي كانت ذات يوم مستقلة ومنفصلة مثل الاتصالات الصوتية واتصالات البيانات واتصالات الفيديو مما سهل إلى أبعد حد توزيع خدمات المعلومات المحسبة في السوق العالمية. ولقد غدت شبكات الاتصالات هائلة الطاقة موضوعًا أساسيًا لهندسة الاتصالات، واتخاذ القرارات، ووضع السياسات والتخطيط في كل الدول المتقدمة والمنظمات العالمية ومتعددة الجنسيات. ولم يكن الأمر بالشيء الهين فقد انطوت الشبكات واسعة النطاق والتي ظهرت في نهاية تسعينيات القرن العشرين كشبكات رقمية متعددة الأغراض، على العديد من مشكلات الولوج والتحكم. كذلك كانت هناك مشكلات الفجوة الرقمية بين الدول الغنية والدول الفقيرة، وبين الفقراء والأغنياء داخل الدولة الواحدة. ونتيجة لذلك فإن الجيل الجديد من نظم المعلومات قد يفرض علاقات جديدة أساسية اقتصادية وسياسية.

ومع أوائل الثمانينيات زاد التنافس الاقتصادي الدولي مما جعل تكنولوجيا المعلومات أداة أساسية ضرورية للازدهار الوطني في كثير من الدول على نحو ما نصادفه في فرنسا، والبرازيل وكندا وبريطانيا واليابان والولايات المتحدة، وقد أدى ذلك بالتالي إلى أن أصبحت عملية وضع سياسات وطنية للمعلومات محل اهتمام بالغ من جانب تلك الدول. وربما كانت أول دولة في العالم تضع سياسة وطنية للمعلومات وتكنولوجيا المعلومات وتنفذها بدقة هي اليابان.

وكانت اليابان قبل وضع تلك السياسة قد أعادت هيكلة البنية الأساسية في الصناعة والتصنيع، وأصبحت واحدة من أهم دول العالم في تصدير المنتجات الصناعية. وقد استفحل هذا الدور التصديري في سبعينيات القرن العشرين بعد التعاون الوثيق من جانب الشركات اليابانية والأجهزة الحكومية في مجال تكنولوجيا

المعلومات والإلكترونيات وخلق الأسواق التجارية الخارجية لها. ولقد دخل اليابانيون كمنافس قوي في مجال صناعات التكنولوجيا بما في ذلك دوائر الاتصال الإلكترونية الدقيقة ومعدات الحاسبات والاتصالات البعيدة والأجهزة الدقيقة المتقدمة. ولقد اكتسبت شركات تكنولوجيا المعلومات اليابانية أسواقًا عالمية كبرى في مواجهة الشركات الأمريكية والأوربية وكان في طليعة الشركات اليابانية شركات: فوجيتسو، إن إي سي، هيتاشي ، وغيرها.

وتذكر المصادر أنه استثناءً من هذا الاكتساح الياباني لسوق تكنولوجيا المعلومات العالمية، احتفظت الشركات الأمريكية بسيادتها لقطاع خدمات المعلومات بما في ذلك قواعد المعلومات وبرمجيات الحاسبات وما يتصل بذلك. وربما كان ذلك راجعًا إلى سيادة اللغة الإنجليزية ليس فقط في مجال إدارة الأعمال والتجارة وإنما أيضًا في مجال العلوم والثقافة العامة العالمية. كما يرجع ذلك أيضًا إلى استمرار دعم الحكومة الأمريكية ممثلة في وزارة الدفاع لشركات الحاسبات والإلكترونيات حتى تنخفض أسعار تلك التكنولوجيا مما جعلها تتحدى أسعار الشركات اليابانية. ومن جهة ثالثة استمرت الولايات المتحدة في الصدارة فيما يتعلق بالحاسبات الكبيرة والحوسبة واسعة النطاق على نحو ما نصادفه في شركة آي بي إم. وكلما زاد اعتراف الحكومة الأمريكية بأهمية تكنولوجيا المعلومات في المجالات الاستراتيجية والاقتصادية والعسكرية ، توسع نشاط شركة آي بي إم في قطاع المعلومات.

وفي أوربا الغربية بدأت الحكومات تتنبه إلى أهمية دعم شركات المعلومات المحلية والدفاع عنها مع مطلع الثمانينيات من القرن العشرين. وقد أنفقت تلك الدول عن سعة على تطوير الأجيال الجديدة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقد تجاوز التعاون في هذا الصدد الحدود الوطنية لكل دولة إلى نطاق المجتمع الأوربي الاقتصادي، كما جرت عدة مشروعات مشتركة بين دول أوربية والولايات المتحدة.

ولقد كان من بين النتائج الكاسحة للتغيرات الواقعة في مجال المعلومات

وتكنولوجيا المعلومات بعد الحرب العالمية الثانية التوسع الهائل المنسق في سوق المعلومات في مجالات جديدة تمامًا: التعليم، الطب والصحة، المكتبات، الأجهزة الحكومية. ولقد غدت المعلومات كالأراضي والمنتجات سلعة تباع وتشترى ويصير إنتاجها فقط من أجل الربح والتجارة. ولخدمة الأسواق العالمية ظهرت آلاف من المشروعات المشتركة بين عدة دول، وجرى الإنفاق عن سعة على نظم المعلومات بما وصل في بعض الأحيان إلى مئات الملايين من الدولارات سنويًا؛ وحيث أصبحت نظم المعلومات المحسبة أداة أساسية للمنافسة في الأسواق التجارية والاستشارية العالمية. وربما كانت شركات الطيران هي الأسبق في استخدام نظم الحجز الآلي وخدمة الركاب؛ ولقد استخدمت المعلومات وتكنولوجيا المعلومات كسلاح هام في المنافسة الاقتصادية بدءًا من التخطيط مرورًا بعمليات التصنيع وانتهاء بتصميم المنتج وتسويقه.

وعندما غدت المعلومات حول الأسواق والاختراعات والمنتجات والعمليات الإنتاجية الجديدة سلاحًا في المنافسة وميزة أساسية لمن يملكها أصبح مجال إدارة مصادر المعلومات، أي معاملة المعلومات كبند في الميزانية له تكاليف إنتاجه وتوزيعه، مركزًا في يد عالم الشركات. وبالتدريج سيطرت بعض الشركات الكبرى ليس فقط على تكنولوجيا المعلومات ولكن على أسواق المعلومات نفسها.

ثانيًا: آثار الحاسبات والحوسبة على الشئون العسكرية

تذكر المصادر الثقات أن ثمة ارتباطًا وثيقًا ممتدًا بين الحاسبات والشئون العسكرية، وهي محقة تمامًا في هذا الصدد حيث إن للعسكرية فضل لا يجحد على تطوير الحاسبات والحوسبة، كما أن تكنولوجيا العسكرية واستراتيجيتها تعتمد اعتمادًا شبه مطلق الآن على الحاسبات. ولسوف نستعرض هنا بشيء من الاختصار التأثير المتبادل بين العسكرية والحاسبات. وسوف نبدأ بطبيعة الحال بدور العسكرية في تطوير الحاسبات والحوسبة ، فالتاريخ يذكرنا بأنه في ثلاثينيات القرن العشرين قامت القوات المسلحة الأمريكية والبحرية الأمريكية باستخدام آلات حربيـة ذات دوائر رقمية عالية

السرعة، كما استخدمت البطاقات المثقوبة في تحليل وفك شفرة الكود. ومهما يكن من أمر فقد كانت تلك الأجهزة سوالف الحاسبات الحديثة موجهة لغرض محدد؛ وليس للغرض العام. وفي أربعينيات القرن العشرين ساهمت العسكرية إسهامًا مباشرًا في تطوير حاسبات الغرض العام. وكما أسلفت قامت جامعة بنسلفانيا في سنة 1943 ببناء الحاسب الشهير (إنياك) ، وذلك لعد وإحصاء دانات المدفعية بطريقة أوتوماتيكية وذلك لحساب الجيش الأمريكي. وفي نفس الوقت قامت شركة آي بي إم ببناء حاسب (مارك 1) في جامعة هارفارد لمعالجة البيانات الخاصة بتحديد مسارات قذائف البحرية الأمريكية. كما قامت القوات المسلحة البريطانية بتطوير الحاسب (كلوسوس) لفك شفرات الرسائل التي ترسلها القوات الألمانية. ولقد استخدمت الحاسبات لدعم الأسلحة في دقة التصويب وجمع معلومات تخابرية، عن طريق أسلوب التحكم في البرنامج المختزن. ذلك الأسلوب الذي أتاح للحاسبات القيام بعدد من المهام المختلفة على التواكب بناء على تعليمات موجودة في داخل الحاسب نفسه.

وبعد الحرب العالمية الثانية استمرت العسكرية في تشكيل تطوير أجهزة الحاسبات وبرمجياتها. وكما ألمحت من قبل استمرت القوات المسلحة الأمريكية في قيادة تطوير الحاسبات بعد النجاح الساحق الذي حققه نظام الدفاع الجوي المحسب المعروف باسم (ساج)؛ وقد جاءت بريطانيا في المرتبة الثانية خلال خمسينيات القرن العشرين في مجال تطوير حاسبات الاستخدامات العسكرية رغم قيام ألمانيا الاتحادية وفرنسا والسويد والاتحاد السوفيتي في ختام ذلك العقد ببناء حاسبات إلكترونية رقمية قوية للأغراض العسكرية. والحق يقال إن الاتحاد السوفيتي كان أول دولة في أوربا القارة تبني حاسبًا رقميًّا إلكترونيًّا ذا برنامج مختزن. وكان الاتحاد السوفيتي قد بدأ عمله في ذلك الحاسب سنة 1948م وانتهى منه سنة 1951 تحت اسم (ميسم).

وقد استمرت الولايات المتحدة في قيادة هذا الاتجاه طوال الستينيات والسبعينيات

من القرن العشرين، وذلك لبناء حاسبات ذات أغراض عسكرية وتجارية من خلال شركة آي بي إم. وكانت وزارة الدفاع الأمريكية تقدم الدعم المالي اللازم للتحول من الأنابيب الخوائية غير الموثوقة إلى الترانزستورات ثم إلى أشباه الموصلات ذات الدوائر المتكاملة. وتذكر المصادر الثقات أنه بين 1958م و1974م قدمت العسكرية الأمريكية نحو مليار (بليون) دولار للبحوث حول أشباه الموصلات، وقامت بشراء من ثلث إلى نصف الماسات التي تم تصنيعها، وتستطرد تلك المصادر في القول بأن العسكرية الأمريكية هي المسئولة عن تطوير برمجيات الحاسبات بما في ذلك البرمجيات واللغات الشهيرة (كابول: اللغة العامة الموجهة للأعمال) ثم لغة أدًّا في ثمانينيات القرن العشرين. وفي سنة 1958م قامت وزارة الدفاع الأمريكية بإنشاء (وكالة مشروعات بحوث الدفاع المتقدمة) المعروفة اختصارًا باسم (داربا) ، وذلك بهدف تنظيم عمليات البحث وتطوير الحاسبات في الوزارة ولمواجهة التقدم السوفيتي الهائل ، والذي توج بما عرف باسم (سبوتنك). وقد عملت داربا مع معهد ماساشوستس للتكنولوجيا لبناء حاسبات تشاطر الوقت، كما عملت أيضًا مع معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وجامعة ستانفورد و جامعة كاليفورنيا لوس أنجيلوس لوضع نظام تحويل الدفعات وهو نظام لتعبئة البتات المعلوماتية وتوزيعها على شبكة الاتصالات. وقد قادت تلك الجهود إلى إنشاء (آربانت) وهي شبكة اتصالات حاسوبية، والتي خرجت من بطنها شبكة الإنترنت العالمية في مطلع تسعينيات القرن العشرين. ولقد استخدم الجيش الأمريكي نظم الاتصالات الحاسوبية تلك في دائرة واسعة من التطبيقات العسكرية ومن بينها: تطوير شبكة الدفاع بالقذائف البالستية داخل القارة، جمع المعلومات التخابرية حول العالم، والتي قامت بها وكالة الأمن القومي، ونظم إدارة حقل المعارك، ونظم تحسس حقل المعارك في فيتنام.

أما الوجه الآخر المتعلق باستخدامات الحاسبات في الشئون العسكرية فإننا يمكن أن نتتبعها في العديد من التطبيقات الإدارية والحربية. والشئون الإدارية تشبه تلك التي نجدها في الكثير من الأعمال المدنية: الحسابات المالية، إدارة شئون الأفراد، المؤمن

والإمداد، ضبط الأرصدة والمخازن. وبالإضافة إلى تلك المسائل الإدارية هناك أمور أخرى مثل: تدريب الأفراد، نظم الحفظ والصيانة، وكذلك تحليل العمليات وتخطيط الحرب.

وتستخدم الحاسبات على نطاق واسع في الشئون الحربية: في نظم الأسلحة المختلفة ونظم الضبط والأوامر، وحيث أكد قادة الجيوش جميعًا على أن كل نظم الأسلحة تقريبًا تستخدم الحاسبات الصغيرة والإلكترونيات الصغيرة بطريقة أو بأخرى. وقد كشفت بعض الدراسات الفنية عن أن 60٪ من معدات الجيوش المتقدمة هي معدات إلكترونية. وتستخدم حاسبات الميدان أساسًا في تحسس تحركات جيوش العدو عن بعد ودقة التصويب وإطلاق النار وتدمير المعدات.

ومن المتفق عليه أن الحاسبات تستخدم على نطاق أوسع في القوات البحرية: في توجيه حاملات الرؤوس النووية، والطوربيدات حاملة الصواريخ المضادة للغواصات والحوامات الهجومية. ويطلق على تلك الحاسبات المستخدمة في هذه الأمور اسم (بنوك الحاسبات) ، لأنها تنتظم في شبكات تديرها برمجيات تقدم التعليمات الخاصة بإطلاق النار على أهداف محددة وفي وقت معين.

وتؤكد المصادر على أن الحاسبات العسكرية تتكامل فيما بينها على شكل نظم للأوامر العسكرية والضبط والاتصال والمخابرات، كما أن الحاسبات قد أعطت الأسلحة نوعًا من التنوع الشديد والسرعة والدقة. وبعد تزاوج الحاسبات مع تكنولوجيا الاتصالات وخاصة الأقمار الصناعية ساهمت الحاسبات في توسيع رقعة التخابر والمراقبة والاستطلاع عبر مسافات بعيدة. وعلى قدر ما يسمح به ميدان المعركة الحقيقي وبقدر تغطيته للأرض والفضاء ويمكن لنظم الحاسبات المخابراتية أن تحصل على المعلومات وأن تعالجها وأن ترسلها بل وأن تصدر أوامر مصيرية في نفس الوقت. ويمكن لنظم الحاسبات المخابراتية أن تتكامل على شكل شبكات عالمية على نحو ما نصادفه في "نظام الولايات المتحدة للأوامر العسكرية والتحكم عبر العالم".

لقد كان لتزايد الأسلحة المعتمدة على الحاسبات ونظم الحاسبات التخابرية، الفضل في ظهور مجال عسكري جديد يسمى (الحرب الإلكترونية)، وربما يشير هذا المصطلح إلى محاولة السيطرة على المجال الكهرومغناطيسي بما في ذلك كل الجهود الرامية إلى تنمية الاستخدام الفعال للاتصالات الإلكترونية ومقاومة أي اعتراض لتلك الاتصالات. وتذكر المصادر أن الولايات المتحدة وحدها سنة 1984 أنفقت 3.4 مليار دولار على شئون الحرب الإلكترونية. ومن الجدير بالذكر أن الاتحاد السوفيتي كان قد أبطأ في تطوير نظم الحاسب والحوسبة ولذلك كان يفتقر إلى نظام الضبط والأوامر شديدة التعقيد الذي كانت عليه نظم العسكرية الأمريكية. وعلى الرغم من أن الاتحاد السوفيتي كان رائدًا في العلوم النظرية للحاسب الآلي، وعلوم السوبرناطيقا إلا أنه لم يكن على نفس درجة التقدم في تطبيقات الحاسب وخاصة فيما يتعلق ببرمجيات الحاسب؛ ذلك أنه حتى نهاية السبعينيات كانت البرمجيات السوفيتية لا توجد إلا في جيوب منعزلة على هامش برمجيات الحاسوب العالمية. ورغم ذلك فقد حاول الاتحاد السوفيتي الاستعاضة عن ذلك النقص ببناء نظم عسكرية مستفيضة. وعلى سبيل المثال قام السوفيت بإنشاء ثلاثمائة نقطة بريد أوامر عسكرية تحت الأرض، أي ثلاثة أضعاف ما كان عليه الحال في الولايات المتحدة. وكان في الولايات المتحدة ثلاث ناقلات بطيئة التردد جدًا وست ظهائر للاتصال بأسطول الغواصات؛ في الوقت الذي بنى فيه السوفيت ستا وعشرين. وكانت الولايات المتحدة تعتمد إلى أبعد حد على شبكة الاتصالات الأرضية البعيدة؛ في الوقت الذي كان فيه الاتحاد السوفيتي يعتمد على نظام اتصالات القمر الصناعي بعيد المدى والذي يعتمد على عدد كبير من الأقمار الصناعية البسيطة لنقل الرسائل من وإلى القوات. وفي حقيقة الأمر تعتمد الولايات المتحدة على تكنولوجيا شديدة التعقيد في بناء نظم معلومات عسكرية، ولم يكن لدى الاتحاد السوفيتي مثل تلك النظم وخاصة فيما يتعلق بالاستطلاع التصويري عن بعد والإنذار المبكر والأقمار الصناعية التخابرية الإلكترونية التي تنقل الصور لأي مكان على الأرض والفضاء في التو والحال، بل لم يكن عند السوفيت حاسبات

إلكترونية متقدمة؛ ذلك أن السوفيت كانوا أحرص على اقتناء نظم بسيطة مستفيضة تتحمل كثرة الاستعمال.

ومن المتفق عليه أن للحاسبات الإلكترونية استعمالاتها وتطبيقاتها الحساسة واسعة النطاق في الأسلحة الاستراتيجية لأن الحاسبات أداة ضرورية في معالجة وسرعة استرجاع الكميات الكبيرة من المعلومات المطلوبة للتحسس والتحذير والاستجابة لأي خطر أو هجوم نووي وأكثر من هذا عندما تدخل الأسلحة العسكرية إلى الفضاء الخارجي على شكل أقمار صناعية أو ليزر أو شعاع جزئي أو غير ذلك من الأسلحة فإن الحاسبات ذات الإمكانيات العالية الهائلة تصبح أمرًا ضروريًا.

ومن الجدير بالذكر أنه كما قادت العسكرية تطوير الحاسبات الآلية في الأربعينيات من القرن العشرين، فإن العسكرية لا تزال في القرن الواحد والعشرين مستمرة في تطوير وتحسين أداء تكنولوجيا المعلومات على نحو ما صادفناه في "الدوائر المتكاملة عالية السرعة للغاية"، وفي "التكامل واسع النطاق جدًّا" وكذلك المواد البديلة من أشباه الموصلات مثل زرنيخ الغاليوم، وذلك لتقليص حجم الحاسبات وزيادة سرعتها.

وكان من بين الأهداف الكبرى للعسكرية تطوير حاسبات ذات كفاءة عالية في الذكاء الاصطناعي؛ ففي سنة 1984م وضعت الولايات المتحدة خطة خمسية تتكلف 600 مليون دولار لبناء نظم خبيرة تحت اسم "مبادرة الحوسبة الاستراتيجية". وكانت البحوث الأساسية تجري في مجالات: تحسس الكلام، بهدف جعل الطائرات والغواصات وما يدور فيها تحت سمع القيادة وزيادة السيطرة على مركبات الأرض والفضاء من محطات الأرض. وقد أدت البحوث التي أجريت في هذه الناحية إلى توثيق الروابط بين العسكرية وصناعات الحاسبات وأشباه الموصلات والجامعات الكبرى التي تقوم بتلك البحوث. وربما كانت أعظم الدول في مجال النظم الخبيرة والذكاء الاصطناعي هي اليابان.

وكان من بين القضايا التي أثيرت حول استخدام العسكرية للحاسبات هي قضية استخدام الحاسبات في الأسلحة النووية، وتحقيق الأمن النووي. وكان البنتاجون وحده ينفق في كل سنة ما لا يقل عن مائة مليون دولار في هذا الصدد؛ وكان هناك خوف شديد من إعلان حرب نووية عن طريق أخطاء الحاسبات الآلية وخاصة بعد ازدياد قوة وسرعة الحاسبات في التحسس والاستطلاع والاستجابة.

وخلاصة القول أن التأثير المتبادل بين العسكرية والحاسبات هو تأثير قوي وفعال من الجانبين وعلى الجانبين؛ بدأ وما زال مستمرًا مع الحرب العالمية الثانية.

ثالثا: تأثير الحاسبات والحوسبة على الحكومة والإدارة

لقد بدأ استخدام الحكومة للحاسبات في أغراض مدنية خالصة سنة 1951م، بعد خمس سنوات فقط من إنتاج أول حاسب إلكتروني، حيث اشترى مكتب الإحصاء في الولايات المتحدة حاسب يونيفاك 1، من إنتاج شركة سبيري راند وكان أول حاسب يُقتنى لأغراض تجارية. وفي خلال ثلاثة عقود فقط كانت حكومة الولايات المتحدة تنفق في كل سنة أكثر من عشرة مليارات دولار على الحاسبات والحوسبة والاتصالات البعيدة. وعلى الرغم من أن الحكومة والأجهزة الفيدرالية في الولايات المتحدة هي الرائدة في مجال استخدام الحاسبات والحوسبة وتطبيقات تكنولوجيا المعلومات، في الشئون الداخلية والخارجية على السواء، إلا أن الولايات والمحليات سرعان هي الأخرى ما استخدمت تكنولوجيا الحاسبات والاتصالات في ستينيات وسبعينيات القرن العشرين. ولم يأت منتصف السبعينيات من القرن العشرين حتى كانت كل المدن الأمريكية ذات الخمسين ألف نسمة تستخدم الحاسبات الإلكترونية في تنفيذ أعمالها الإدارية.

ومن الجدير بالذكر والملاحظة أن كل الدول المتقدمة صناعيًا تعتمد بشدة على الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات الأمريكية، وخاصة تلك التي تنتجها شركة آي بي إم منذ السبعينيات من القرن العشرين؛ وكانت تلك الدول ولا تزال متأخرة كثيرًا عن

الولايات المتحدة في استخدام ودراسة نظم المعلومات الحكومية. ورغم هذا التأخر إلا أن أنماط الإفادة واستخدام تكنولوجيا المعلومات الحكومية بقيت واحدة متشابهة وخاصة في مجالات التخطيط وصنع القرار. ولكن مع ثمانينيات القرن العشرين وتسعينياته ضاقت الفجوة بين الولايات المتحدة وبقية الدول الصناعية الكبرى فيما عدا الاتحاد السوفيتي ودول أوربا الشرقية التي انهارت مع نهاية الثمانينيات ومطلع التسعينات وتخلفت في كل شيء ولم تعد ترتيب أوضاعها حتى الآن. لقد اقتربت دول مثل كندا وفرنسا وألمانيا وبريطانيا كثيرًا من الولايات المتحدة في استخدام تكنولوجيا الحاسبات في الأجهزة الحكومية.

إن الناظر إلى الاستخدام الحكومي للحاسبات سيجده قديمًا قدم الحاسبات نفسها ذلك أنه في خمسينيات القرن العشرين وستينياته تم إحلال الحاسبات الرقمية محل الآلات الحاسبة الكهربائية، وذلك للقيام بمعالجة الكميات الضخمة من البيانات التي لا تقوى عليها الآلات الحاسبة مثل حسابات الأجور والكهرباء وإعداد الفواتير. وقد استمرت الحكومات طوال الثمانينيات وحتى الآن في استخدام الحاسبات للقيام بالعديد من المهام الروتينية. وقد استخدمت الحاسبات مع مطلع القرن الواحد والعشرين في مهام جديدة لم تطرقها من قبل مثل حسابات الضرائب وتخطيط الميزانيات وقضاء المصالح الجماهيرية مثل التراخيص بكافة أنواعها وإعلان نتائج الامتحانات والإشهارات.. مما أدى إلى ظهور مصطلحَ جديد "الحكومة الإلكترونية" على نحو ما سنعالجه فيما بعد.

لقد بدأت الحكومات ـ بدلاً من تقديم خدماتها للجمهور آليًّا ـ بميكنة أنشطة حسابات الدخل والمنصرف وضبط الأرصدة وبيانات العاملين وحسابات الفواتير، وفي هذا الصدد دعمت الحاسبات الأعمال التقليدية التي كانت تتم يدويًا أو شبه يدوي من قبل؛ أو كما تقول المصادر كان استخدام الحكومات للحاسبات بتحفظ في بداية الأمر وللأغراض الداخلية البحتة. وكانت الميكنة وأعباؤها تظهر لأول

مرة في ميزانيات الأجهزة الحكومية، تحت هذه التسمية في سبعينيات القرن العشرين.

لقد أثر استخدام الحاسبات داخل الأجهزة الحكومية في العديد من المجالات، ولكن المجالات التي تأثرت أكثر من غيرها كانت:

1 ـ الخدمات الموجهة للجمهور، والاستجابة للطلبات الجماهيرية.

2 ـ اتخاذ القرار ومصادره وطرقه.

3 ـ كفاءة الأداء والإنجاز.

4 ـ الضبط الإداري.

والخدمات الموجهة للجمهور هنا تسير في اتجاهين: قضاء مصالح الجماهير اليومية عن طريق الشبكات دونما حاجة إلى حضور الجماهير صاحبة المصلحة إلى مقر الجهاز الحكومي أو استخدام البريد مما ستتعرض له تفصيلاً بعد؛ وسرعة الاستجابة لطلبات الجماهير عندما تأتي إلى الجهاز للحصول على خدمة. وقد بدأت الصيحة من الولايات المتحدة عندما شعر بعض الأكاديميين خلال ستينيات القرن العشرين أن التكنولوجيا الجديدة أتاحت للأفراد المشاركة في الشئون العامة من مكاتبهم ومنازلهم، وحيث أتاحت الحاسبات والاتصالات عن بعد الولوج إلى المعلومات، وبالتالي المساهمة في العملية الديمقراطية وخاصة الانتخابات. وقد بدأت هذه المسألة على نطاق ضيق لعدم رغبة الموظف العام في تقديم خدمات عامة للجمهور عن طريق شبكات الحاسبات، أو تسهيل حصولهم على المعلومات العامة وتقديم فرص المشاركة؛ بل إن هناك من يرى أن الحاسبات والحوسبة قد هددت الولوج العام للمعلومات بطريقة أو بأخرى. وربما جاء التهديد الأكبر من رغبة الحكومة في بيع المعلومات للجمهور تحت زعم التسهيل والسرعة وتغطية نفقات التكنولوجيا الجديدة، كما جاء تهديد آخر من انتقال المعلومات الشخصية إلى الملفات العامة، ومن الملفات العامة إلى ملفات أعم ومعاملة تلك المعلومات كسلعة تسوق، تباع وتشترى.

ومن نوافل القول أن نظم المعلومات المبنية على الحاسب مثل النمذجة، المحاكاة، بنوك المعلومات قد سهلت تأصيل اتخاذ القرار عندما أتاحت الوصول إلى معلومات دقيقة واسعة المدى وأكثر حداثة. وهناك من الأدلة والشواهد على أن استخدام الحاسبات قد أدى إلى تحسن نوعي في تخطيط وإدارة اتخاذ القرار. ومن المؤكد أن استخدام الحاسبات قد زاد من كفاءة الكثير من العمليات داخل الأجهزة الحكومية وخاصة تلك التي تنطوي على روتينيات متكررة مملة أو كمية ضخمة من البيانات مثل مخالفات المرور، وسجلات الضمان الاجتماعي والتأمينات. وكان من المتوقع أن استخدام الحاسبات في الأجهزة الحكومية وميكنة المكاتب سوف تخفض نفقات الأداء والعمليات في تلك الأجهزة والمكاتب، إلا أن ذلك لم يحدث فقد كشفت الدراسات عن أن الحوسبة لم تقلل عدد العاملين سواء الكتابيين أو الإداريين أو التنفيذيين ، وربما ساهمت الحوسبة في القيام بالأعمال الكبرى داخل بعض المؤسسات دون حاجة إلى الاستعانة بعاملين إضافيين من خارج المؤسسة. ويجب التذكير على الجانب الآخر بأن الحوسبة قد خلقت تحديًا آخر: "إدارة تكنولوجيا المعلومات" بسبب مشكلات اختزان وبحث ونقل وبث واسترجاع المعلومات دون مساومة على كفاءة ودقة وموثوقية هذه العمليات. وفي بلد مثل الولايات المتحدة أدى هذا الأمر إلى قانون "تخفيض العمل الورقي" لسنة 1980م الذي أنشأ " مكتب شئون المعلومات والتنظيم" لتنسيق استخدام الحاسبات والاتصالات البعيدة والمعلومات في الأجهزة الفيدرالية. ورغم أن هذا المكتب كان يستهدف تخفيض أعباء العمل الورقي على الجمهور العام وتخفيض تكاليف معالجة البيانات في الأجهزة الحكومية إلا أن إنشاء مكتب مركزي للتنسيق كانت له آثاره السلبية على استقلال الوكالات والإدارات المختلفة في الحكومة الفيدرالية الأمريكية.

ومن الطبيعي أن يكون لاستخدام الحاسبات في الأجهزة الحكومية أثره الفعال على تحسين الإدارة والإشراف على العاملين؛ ذلك أن الحوسبة ساعدت على تقديم معلومات دقيقة عن أداء العاملين في كل إدارة وحجم إنجازاتهم في فترة معينة، كذلك

ساعدت في توزيع العمل على الموظفين وتحديد المسئوليات وما إلى ذلك. لقد أسهمت الحاسبات إسهامًا مباشرًا في تركيز السلطة في يد الإدارة العليا ومكنتها من الحصول على نظرة فوقية كلية على الإدارات والشعب والفروع والوحدات التي تقع تحت إشرافها؛ وباختصار شديد حسنت الحاسبات من العمليات الإدارية.

ومع انتشار استخدام الحاسبات وقدرتها الهائلة على جمع واختزان المعلومات عن الأشخاص والمؤسسات والأسواق... بدأ الحديث مع ستينيات القرن العشرين عن الخصوصية والحريات المدنية وأخذت الدول الغربية تباعًا في إصدار قوانين الخصوصية وحماية البيانات الشخصية. وفي بلد مثل الولايات المتحدة نصت تعديلات الدستور: التعديل الأول والرابع والخامس على حماية الخصوصية والبيانات الشخصية وانبثقت من تلك التعديلات قوانين فيدرالية و ولائية مثل قانون الخصوصية لسنة 1974، وقانون اتصالات الكابل لسنة 1984م إلى جانب مئات من القوانين الولائية والمحلية. وفي العديد من الدول الأوربية لم يكتف بإصدار قوانين لحماية الخصوصية والبيانات الشخصية بل أنشئت لجان ومجالس لمراقبة استخدام الحكومات للبيانات والمعلومات الشخصية. وفي الولايات المتحدة نصادف نوعًا من اللامركزية في مراقبة استخدام البيانات والمعلومات الشخصية رغم أن المسئولية العامة في هذا الخصوص تقع على الوكالة الفيدرالية المعروفة باسم (مكتب الإدارة والميزانية). ولقد قامت دول عديدة من بينها كندا وبريطانيا والسويد والولايات المتحدة وألمانيا بإجراء دراسات وبحوث عديدة حول تهديد الحاسبات للخصوصية الشخصية.

ورغم أن قضية الخصوصية هي قضية مستقلة بداية عن الحاسبات والحوسبة إلا أن التكنولوجيات الجديدة قد ضاعفت من حجمها لأنها أسهمت إسهامًا مباشرًا في تسهيل خرق تلك الخصوصية، وعلى سبيل المثال أسهمت الحاسبات الآلية في تحديد المحادثات التليفونية وتحليل بيانات قواعد البيانات على نحو ما نصادفه في وقائع البنوك الآلية، كما أسهمت في بحث وتحليل الملفات الكبيرة مثل ملفات التأمينات الاجتماعية ومقابلتها بالملفات الأخرى، وإدماجها معًا؛ كذلك أسهمت الحاسبات في

تشخيص السمات بمعنى استخدام البيانات الخاصة بشخص معين لتحديد الارتباط بينها وبين نوع معين من السلوك... وغير ذلك مما أسهمت به الحاسبات في جمع وتحليل واستقراء البيانات الشخصية.. ومن الطريف أن الدراسات الباكرة حول الحاسبات والخصوصية والتي أجراها آلان ويستين قد خلصت إلى أن الحاسبات قد ساهمت في معالجة وتداول كميات كبيرة من المعلومات والبيانات الشخصية دون أي اختراق لتلك الخصوصية في معظم الأحيان. ومع ذلك فإن الدراسات والبحوث التي أجريت مؤخرًا قد أثبتت العكس حيث تم اختراق الخصوصية في كثير من الأحيان وخاصة في حالة نظم معلومات القضاء الجنائي الآلية في الولايات المتحدة. كذلك كشفت الدراسات والبحوث التي أجريت في منتصف الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين ومطلع القرن الواحد والعشرين عن اختراق نظم المعلومات السياسية والعسكرية وجددت مخاوف الاعتداء على الخصوصية على نحو ما قامت به وكالة الأمن القومي الأمريكية.

ومع ازدياد استخدام الحاسبات للاتصال بين الأجهزة الحكومية بعضها البعض وبينها وبين الجمهور ، فإن من الطبيعي أن يكون لها تأثيرها الواضح على قضايا حرية التعبير وحرية الصحافة والاجتماع وحق مساءلة الحكومة. وكلما زاد اختزان المعلومات الحكومية في الحاسبات ، اشتدت حدة قضايا حرية المواطن في الحصول على المعلومات الحكومية ونشرها وحرية المواطن في أن يعرف وحرية المواطن في أن ينقد.

ونحن بصدد الحديث عن أثر الحاسبات على الحكومة والإدارة لابد وأن نتوقف ولو قليلاً أمام ما عرف في مطلع القرن الواحد والعشرين باسم **(الحكومة الإلكترونية)** وبتعبير آخر الإدارة الإلكترونية وهو الجانب الآخر من تأثير الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات على الأداء الحكومي ، ونعني به تقديم الخدمات الجماهيرية عبر الخط المباشر دونما حاجة إلى حضور الجماهير إلى الجهاز الحكومي للحصول على تلك الخدمات شخصيًا.

ومن المتفق عليه أن ظهور شبكة الإنترنت قد غيرت تغييرًا جذريًا في بنية كثير من الحكومات والسلطات الإدارية ربما أكثر كثيرًا مما غيرت في إدارة الأعمال والتجارة والاستثمار. لقد أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على السلوك التنظيمي والعمل اليومي للإدارة العامة والأجهزة الحكومية لدرجة جعلت معها مؤلفًا مثل م. بارزلي يقول في كتابه "الإدارة العامة الجديدة –2001م": تهدف الإدارة العامة الجديدة إلى تحقيق توجه جديد في سبيل تنفيذ الأنشطة الجماهيرية والخدمات الموجهة للجماهير ولرجال الأعمال إنها تضع الإدارة وأنشطتها داخل قلب العلاقة الثلاثية بين السياسة والإدارة والمواطن.

لقد أدى العاملان: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من جهة والإدارة العامة الجديدة من جهة ثانية إلى ظهور ما نطلق عليه "الحكومة (الإدارة) الإلكترونية"، فالحكومة الإلكترونية إن هي إلا دعم عمليات الخدمات العامة من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ وهي من هذه الناحية تؤثر في جميع مجالات العمل الحكومي. والحكومة الإلكترونية تتطلب نوعًا من التكامل بين الخدمات العامة بصرف النظر عن الجهة التي تقدم الخدمة وعن طريق نظم معلومات متباينة، وهذا يتطلب من الأجهزة الحكومية العامة أن تنفتح وتفتح نفسها على السلطات الأخرى وعلى الجمهور المتعامل معها أعني المواطنين ورجال الأعمال والمال وأن تتعاون معهم ومن أجلهم. وتفاعل الحكومة الإلكترونية وفاعليتها تغطي الاستراتيجيات والمفاهيم التنظيمية وتكنولوجيا المعلومات لربط العمليات الإدارية والخدمات بالجمهور المستفيد.

ومن المتفق عليه أن البنية الفكريـة والتكنولوجية للحكومة الإلكترونية التفاعلية إنما تعتبر متطلبًا سابقًا أساسيًا لـخلق خدمات عامة متقدمة والمعالجة الموزعة للعمليات الإدارية متعددة الإدارات. والحلول الفكرية تغطي بالدرجة الأولى البنية الأساسية للمشروع والنماذج المرجعية الخاصة بالاستخدامات المحددة في الأجهزة الحكومية العامة. وفي هذا السياق فإن البنية الأساسية للمشروع إنما تعكس وتمثل الجهاز الحكومي العام تنظيمًا وعمليات، أي أنها تعكس التنظيم الداخلي والعمليات

التي يقوم بها هذا الجهاز: العمليات، السلوك، النشاط؛ المعلومات، اتخاذ القرار، انسياب الإجراءات، المصادر ووحدات الجهاز، البنية التحتية للنظام والبنية العامة... والهدف من هذا كله هو الوصول إلى نتائج محددة يطلق عليها " النهائيات" والنهائيات هنا تعني خلق حقائق معلنة صريحة ومعلومات ومعرفة تعتبر قيمة مضافة إلى المشروع، أو يمكن تشاطرها مع الجمهور العام ورجال الأعمال بغرض تحسين الأداء في الجهاز. والعمليات هنا يقصد بها إدارة الخدمات العامة الموجهة إلى خارج الجهاز أي إلى الجمهور الذي يتوفر الجهاز على خدمته. ويقصد بنماذج العملية المرجعية هنا، التوحيد المجرد لمجموعة متنوعة من العمليات في الأجهزة المختلفة وبحيث يمكن استخدامها في سياقات إدارية متعددة لدعم تحقيق الخدمات التي تم وصفها في النماذج المرجعية.

ومهما يكن من أمر فإن تلك المفاهيم والبنيات الفكرية تتطلب أيضًا وجود بنيات عامة تحتية قوية وفاعلة حتى تتمكن الإدارة العامة من التفاعل والأداء الحسن. وأكثر من هذا فإن تلك المفاهيم إنما تعزز الانتقال من النموذج الحالي شديد التفتيت والتطبيقات المنعزلة والجزر المبعثرة من الوظائف، إلى موقف آخر يدعو إلى التركيز والتكامل والبنية التعاونية الآمنة.

والجدول الآتي يلخص المراحل التي نمر بها لتحقيق نموذج الحكومة الإلكترونية:

1 ـ المعلومات (المدعومة). هذه المرحلة الأولى هي أسهل المراحل من حيث التنفيذ، إذ إنها تنطوي على توفير المعلومات وإتاحتها إلكترونيًا بطريقة منظمة منطقية، وهذه المرحلة تمثل علاقة اتصال في اتجاه واحد بين الإدارة العامة (الجهاز الحكومي) وعملائها (الجمهور العام). والموقع على العنكبوتية هو أحسن نموذج ومثال على ذلك.

2 ـ الاتصال (التفاعلي). وهذه المرحلة هي توسيع للمرحلة السابقة عن طريق قناة

التلقيم المرتد، وهنا ينشأ اتصال ثنائي الاتجاه. ويمثل هذا الاتصال التفاعلي البريد الإلكتروني وغرف المحادثة والمنتديات...

3- الوقائع (الخدمات). هذه المرحلة التي تسمى مرحلة الوقائع أو التصرفات تصف الخدمات العامة المتاحة على الخط المباشر، أي أنه يمكن باستطاعة المواطن أن يطلب خدمة مشروعة من على الخط المباشر دون حاجة إلى الذهاب إلى الجهاز الذي يقدم تلك الخدمة، ومن أمثلتها تسديد الفواتير إلكترونيًّا، وملء النماذج والاستمارات واستخراج الرخص وما إلى ذلك.

4- التكامل (المشابكة). هذه المرحلة التنفيذية نادرًا ما تستخدم لتصف تكامل وإدماج المستفيد نفسه داخل عمليات الإدارة العامة، كما تصف تعاون الخدمات العامة. وبإمكان الجمهور العام أن يؤثر في تنفيذ الخدمات العامة دون أن تكون لديه المعرفة بكيفية أداء وتنفيذ تلك الخدمات. وتحتاج هذه المرحلة إلى دعم إلكتروني كامل يغطي كافة الخدمات العامة وما تستتبعه من عمليات.

وتفاعل العمليات داخل الحكومة الإلكترونية يمكن تحليله عن طريق الطبقات الثلاث التي نصورها على النحو الآتي:

1- تفاعلية العمليات. وتغطي التحديدات المتبادلة بين الخدمات العامة، والبنية التنظيمية والعمليات الداخلية، وتحويلها إلى آليات متوافقة لربطها ببعضها البعض.

2- تفاعلية النظام. ويقصد بها تمكين الاتصالات والبيانات من التفاعل والتبادل داخل نظم التطبيقات، وذلك لتحقيق سلوك تطبيقي عام موزع.

3- تفاعلية الدلالات. وقد نشأت الحاجة إلى هذه الطبقة من حقيقة أن المصادر المتقطعة غير المتصلة تستخدم مصطلحات مختلفة لوصف مفاهيم متشابهة واحدة أو تستخدم مصطلحات متشابهة متطابقة للإشارة إلى أشياء مختلفة متنافرة ومتباينة. وهذه الطبقة تتضمن تفسير البيانات إلى جانب تمثيل المعرفة واستغلالها لخلق معاني دلالية عامة.

وتحدد المصادر مدخلين لتحقيق الحكومة الإلكترونية وما يستلزم ذلك من تكنولوجيات المدخل الأول: تفاعلية الجبهة الأمامية. وهذا المدخل يركز على المستفيد (الجمهور العام) ويحاول أن يحقق له الولوج السهل المباشر للخدمات المقدمة له، وهو يركز أيضًا على تمثيل البنية المتسقة المنطقية القائمة على مصالح المواطنين. وهنا نصادف نوعًا من التجميع للخدمات العامة في مجموعات متجانسة يفترض أنها تدور حول جانب محدد من حياة المواطن (الالتحاق بالمدارس، الشيخوخة، بناء منزل، التقاعد...)، أو تدور حول قضية من قضايا إدارة الأعمال (تأسيس، تحديد موقع، محاكاة اقتصادية...). وهذا المفهوم يسمى "التوجه نحو حدث حي" يمس حياة المواطنين، كما يسمى "التوجه نحو إدارة الأعمال" ؛ لخدمة الشركات والمؤسسات. ولتحقيق هذا المفهوم نجد أن الإنترنت وتكنولوجيا البوابات تسهمان في الوصول إلى الخدمات الموجودة لدى الأجهزة المختلفة في الدولة؛ بصرف النظر عن الفواصل والحدود الإدارية القائمة بين تلك الأجهزة. ومثل تلك البوابات المتكاملة تسفر عن مجمع حكومي إلكتروني لقضاء المصالح كافة أو كما يقول المصطلح الإنجليزي (دكان الوقفة الواحدة). وحيث تساعد المواطن على تجميع الخدمات الفردية كافة أو مجموعات الخدمات من خلال خطوة تفاعلية واحدة باستخدام متصفحة العنكبوتية العادية. أما المدخل الثاني لتحقيق الحكومة الإلكترونية فهو تفاعلية الجبهة الخلفية وهو يهدف إلى ربط العمليات بنظم التطبيقات المنفذة لها. وفي هذه الحالة لابد من تحديد الخدمات العامة واكتشافها والولوج إليها. وعادة ما يستخدم في هذا الصدد ما يعرف بالمعدات الوسيطة ؛ لاستنساخ البيانات وتحميلها ونقلها وتوصيلها. ومن هنا فإن الرسائل الفردية التي تمثل بيانات محددة تمر من خلال التطبيقات متبعة مجموعة محددة من القواعد. وباستخدام التكنولوجيات الوسيطة أو الوكيلة يمكن تحقيق التكامل المنشود على المستوى الوظيفي. وفي هذه الحالة فإن مكونات البرمجيات الذاتية (الوكلاء) تحاول أن تشكل سلوكًا محددًا مسبقًا عن طريق استدعاء وظائف (طرق عمل) الوكلاء الآخرين. ولقد أضفت التطورات التي دخلت على بنيات الخدمات

الموجهة وخدمات العنكبوتية أبعادًا جديدة على تفاعلية الجبهة الخلفية بفضل المعايير ومواجهات المستفيد المفتوحة. وعن طريق عرض الوظائف والمهام المقولبة التي تصف خدمات العنكبوتية، يستطيع أي جهاز حكومي أن يستخدم هذه القوالب في عرض المهام والوظائف التي يقوم بها؛ ومن هذا المنطلق يمكن تجميع الخدمات المختلفة المتاحة على الشبكة والتي تفيد هذا الجهاز أو ذاك في عمله وخدماته التي يقدمها لجمهوره.

ويرى الخبراء الثقات أن الزمن الآتي هو زمن الحكومة الإلكترونية، وأن كثيرًا من الدول حتى النامية سوف تدخل إلى ذلك الزمن وقد بدأت بواكير ذلك في عدد من الدول العربية مثل مصر والأردن وعمان وقطر والإمارات والسعودية. ويعرض البيان الآتي مبادرات الحكومة الإلكترونية على المستوى العالمي والأمريكي والبريطاني:

(أ) إطار بنية المشروع الفيدرالي (الولايات المتحدة) والذي يهدف إلى وضع وصف لبنية المشروع وتحديد التنظيم العام الكلي والعلاقات بين الأجهزة والإدارات العامة الحكومية ، كما يضم المشروع بنية خاصة بإدارة الأعمال (العمليات والتنظيم) ، وبنية خاصة للبيانات (أنماط البيانات) ، وبنية خاصة للتطبيقات (التطبيقات والإمكانيات) وبنية خاصة للتكنولوجيات (الأجهزة والبرمجيات والروابط الفيزيقية).

(ب) إطار تفاعلية الحكومة الإلكترونية (المملكة المتحدة). وهو عبارة عن مجموعة من السياسات والمعايير الموضوعة لنظم تكنولوجيا المعلومات الحكومية. وقد توفر على وضع هذا الإطار (مكتب مجلس الوزراء البريطاني). وينقسم هذا الإطار إلى قسمين: القسم الأول يتضمن متطلبات الإدارة والتنفيذ والصيانة إلى جانب بيان عالي المستوى للسياسة العامة للحكومة الإلكترونية. أما القسم الثاني فإنه يتضمن السياسة الفنية التكنولوجية والمواصفات المطلوبة موزعة على خمس فئات: الربط البيني؛ تكامل البيانات؛ بيانات إدارة المحتويات؛ الولوج؛ مجالات العمل.

(جـ) إطار تفاعلية الحكومة الإلكترونية الأوربية (الاتحاد الأوروبي). وهو يحدد مجموعة من التوصيات والإرشادات للخدمات الحكومية واللازمة لتسهيل تفاعل المواطنين والأجهزة ورجال الأعمال عبر الحدود في نطاق أوربا القارة. والأرضية المستهدفة من هذا الإطار هي: أجهزة الاتحاد الأوربي جميعًا إلى جانب مديري المشروعات الحكومية الإلكترونية في دول الاتحاد الأوربي وإدارات وأجهزة الحكومة في تلك الدول. ومن المفروض أن تستخدم إدارات وأجهزة الدول الأعضاء تلك الإرشادات والتوصيات في دعم الأطر الوطنية للحكومة الإلكترونية داخل أوربا، مما يساهم في تفاعلية الحكومات الإلكترونية داخل أوربا القارة.

رابعًا: تأثير الحاسبات والحوسبة على التعليم

كانت تأثيرات الحاسب على العملية التعليمية مثار العديد من البحوث والدراسات لعقود طويلة؛ وكان لظهور الحاسبات الشخصية أثره البعيد في جعل تكنولوجيا الحاسبات والمعلومات في متناول المدرسين والطلاب وأولياء الأمور مما فتح النقاش واسعًا حول حقبة جديدة في تصميم واستخدام الحاسبات والبرمجيات. وطالما أن الحاسبات الصغيرة دخلت إلى المنازل والمدارس والمكاتب فمن الطبيعي أن يكون الأطفال والمراهقون من بين المستفيدين الأوائل من هذه التكنولوجيا. ومن المؤكد أن التعليم المدعوم من الحاسب والألعاب والمحاكاة والبريد الإلكتروني والتعليم عن بعد والائتمار عن بعد كلها أثرت في تغيير بيئة المتعلمين من كل الأعمار. ورغم مقارنة الحاسوب بالتليفزيون في اجتذابه للشباب والأطفال، إلا أن الحاسب يقدم إمكانيات أكثر وفرصًا أوسع من التليفزيون من حيث المرونة والتفاعلية بين الطالب والمادة العلمية التي يدرسها، كما يسهم الحاسب إسهامًا مباشرًا في تحسين العملية التعليمية. ولأن الحاسب يجمع بين خصائص المطبوعات والمواد البصرية ووسائل الاتصال الجماهيرية بين الأشخاص، فإن الحاسب الآلي بهذه الصفة له وقعه الشديد في إثارة الجدل حول سلبيات وإيجابيات تكنولوجيا التعليم. وكانت قرارات إدخال الحاسبات إلى فصول الدراسة قد أثارت هي الأخرى أسئلة عديدة حول فلسفة التعليم في اختيار

المادة العلمية والمقررات الدراسية وأهداف المقررات وأسلوب التدريس: هل تستخدم الحاسبات في تحميل المقررات الدراسية التقليدية؟ أم لإعداد الطلاب وتجهيزهم للحياة والعمل في مجتمع محسب؟ ونظرًا لمحدودية المصادر المالية في المدارس فهل يقتصر استخدام الحاسبات على رفع مستوى الطلاب المتخلفين حتى يلحقوا بأقرانهم من المتفوقين دراسيًا؟ هل تركز برمجية الحاسب على نقل المعرفة والمعلومات من المدرسين إلى الطلاب، أم تركز على الاكتشاف الشخصي من جانب الطالب للمعرفة وتحصيلها بنفسه بدلاً من التلقين؟. هذه الأسئلة وأمثالها سوف تثار من حين لآخر مع تقدم التكنولوجيا وتراكم الخبرات التعليمية.

ويمكننا مطمئنين أن نميز بين نوعين من أنظمة الحاسب يستخدمان الآن في التعليم: أولها وأقدمها عبارة عن مجموعة من المطارف مربوطة معًا عبر الكابل إلى حاسبات كبيرة ذات قدرات عالية. وتخزن في تلك الحاسبات "المقررات الدراسية" والتي تتراوح ما بين دروس فردية أحادية إلى مجموعات متكاملة من المقررات، ويقوم الطلاب من خلال المطارف بدراسة تلك المقررات والتعامل معها طبقًا لقدرات وسرعة كل طالب على حدة. ومن خلال عمل كل طالب يقوم الحاسب بتسجيل مدى تقدم كل طالب في التعامل مع المقررات؛ وفي حالة النظم شديدة التعقيد تقدم الحاسبات إرشادات ونصائح لتحسين القدرات والمهارات للطلاب الأقل تقدمًا. وثاني النوعين هو حاسب شخصي لكل طالب، في كل منها الذاكرة الخاصة به ووحدة الإعداد والبرمجية ، ويقوم كل طالب باختزان المقررات التي يرغبها والتعامل معها بالطريقة التي يراها مناسبة ويتفاعل معها أيضًا حسب قدراته.

وتجمع المصادر على أن استخدام تكنولوجيا الحاسب في الأغراض التعليمية يرجع إلى خمسينيات القرن العشرين أي مع ظهور الحاسبات. ومع ستينيات القرن العشرين كانت مجموعات المقررات الدراسية تختزن في ذاكرة الحاسبات الكبيرة طبقًا لمبادئ وأسس التعليم المبرمج. وهذا النوع من البرمجيات يعرف باسم (التعليم المدعوم بالحاسب)؛ وهو يضم عدة أنواع من البرامج؛ ومن بينها برامج التنقيب والممارسة

والتي عن طريقها يستطيع الطالب أن يتلقى تدريبات على المهارات المختلفة مثل الحساب واللغات الأجنبية، وعن طريقها يقوم الحاسب بدور المعلم حيث يلقي الحاسب الآلي بالأسئلة، ويحلل استجابات الطلاب، ويقوم الحاسب بناء على تلك البرامج بعمل عروض مصورة بالصوت والصورة الملونة، وذلك لرسم المفاهيم والعلاقات بينها وخاصة في موضوعات العلوم والرياضيات. ومن الجدير بالذكر أن نظم التعليم المدعوم بالحاسب يجري تطويرها بأنواع مختلفة في دول عديدة مثل الولايات المتحدة، بريطانيا، كندا، اليابان وغيرها من الدول.

لقد أحدث الحاسب الصغير/ الشخصي ثورة في تملك الحاسب ، ومن ثم أصبح في متناول المدارس والأسر. وكان اقتناء المدارس للحاسبات في الولايات المتحدة قد فاق كل التجديدات التربوية الأخرى وقد زاد عددها زيادة مفرطة . ففي سنة 1981م كان هناك نحو ثلاثين ألف حاسب زادت في سنة 1985م إلى أكثر من مليون واليوم لا تخلو مدرسة أو بيت أمريكي من حاسب. وفي منتصف الثمانينيات من القرن العشرين كان 90٪ من المدارس الابتدائية والثانوية في الولايات المتحدة بها حاسبات وكان ربع المدرسين في الولايات المتحدة في ذلك الوقت يستخدمون الحاسبات؛ واليوم أصبح جل المدرسين لديهم حاسبات صغيرة. ومن الطبيعي أن تكون معدلات اقتناء الحاسبات في المدارس الثانوية أعلى منها في المدارس الابتدائية.

وكانت ملكية الحاسبات الصغيرة في البيوت بالولايات المتحدة منتصف الثمانينيات من القرن العشرين تتراوح ما بين 20 و25٪ . أما الآن وبعد عشرين عامًا فقد تراوحت ما بين 85 و 90٪ مع زيادة واضحة في المناطق الحضرية وشبه الحضرية في الولايات المتحدة. وفي دول مثل بريطانيا وفرنسا نجد أيضًا تقدمًا كبيرًا في اقتناء المدارس للحاسبات الصغيرة ، وذلك عن طريق التزويد المركزي من جانب السلطات التعليمية في البلدين، وربما كان نفس هذا الاتجاه سائدًا في دول أوربا الغربية الأخرى. ومع الانخفاض المستمر في أسعار الحاسبات الصغيرة ازداد إقبال المدارس على اقتناء تلك الأجهزة وبرمجياتها واستخدامها في العمليات التعليمية.

ومع النصف الثاني من ثمانينيات القرن العشرين دخلت الحاسبات مرحلة جديدة من الاستخدام في المدارس والمنازل تميزت بنضوج واضح في مهنية العمل مع الحاسبات بين المدرسين، مديري المدارس، مصممي البرمجيات، صانعي الحاسبات، الباحثين ورجال التربية والإداريين في المدارس. ومع النصف الثاني من تسعينيات القرن العشرين ومطالع القرن الواحد والعشرين كانت الحاسبات قد ثبتت مكانتها كأداة أساسية في العملية التعليمية وخاصة مع دخول الإنترنت إلى مسرح هذه العملية. في نفس الوقت استمرت عملية تطوير وتنويع البرمجيات التربوية مع توسع واضح في سوق الأجهزة ودخلت الأجهزة والبرمجيات إلى داخل فصول الدراسة كأداة لشرح المقررات وتعليم الطلاب مما وسع من قدرات الوسائل التعليمية التقليدية في المدارس الثانوية والإعدادية والابتدائية. وقد واكب هذا كله تأسيس اتحادات وجمعيات دولية ووطنية ومحلية وعقد مؤتمرات ومنتديات لتشجيع الاستخدام التربوي للحاسبات والإنترنت وتذليل العقبات التي تقف أمامه ، ومن بين الاتحادات الدولية العاملة في هذا الصدد: "اتحاد التربويين المستخدمين للحاسبات"؛ ومن بين المؤتمرات الدائمة "المؤتمر الوطني [الأمريكي] للحوسبة التربوية". وقد صحب هذا كله المئات من الدراسات والبحوث والمجلات والدوريات والنشرات الإخبارية وآلاف من المطبوعات العادية كلها تتناول الحوسبة التربوية.

لقد أجريت البحوث والدراسات الميدانية الأكاديمية الكثيرة جدًا حول الحوسبة التربوية، وكان من الطبيعي أن تكون هذه الدراسات والبحوث دراسات وبحوثًا بينية تقع في المنطقة المتنازع عليها بين العلوم الاجتماعية والاتصال والتربية وعلم النفس والإدراك وعلم الحاسوب. وشأن البحوث والدراسات هنا شأن بحوث ودراسات المطبوعات ووسائل الإعلام، وتنقسم تلك البحوث والدراسات إلى قسمين: الآثار والاستخدامات. وفي القسم الأول نصادف بحوثًا تتناول فئات الآثار التربوية التي تنتج عن طول التعرض للحاسبات، والتغيرات الواقعة في التحصيل الأكاديمي والمهارات الإدراكية والسلوكية والاتجاهات . وفي القسم الثاني نصادف دراسات

وبحوثًا تتناول أنماط الإفادة من الحاسبات في البيئة التربوية بما في ذلك التعليم الرسمي في المدارس، والتعليم غير الرسمي في البيوت والمتاحف ومعسكرات الحاسب الآلي وغير ذلك من المواقف. وكلا القسمين من البحوث والدراسات ساعد ويساعد في تشكيل السياسات التربوية الرامية إلى توسيع وتعميق استخدام الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية.

لقد شايعت بحوث الحوسبة التربوية التطورات التي وقعت في مجال تكنولوجيا المعلومات . ففي السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين ركزت دراسات الآثار التربوية للحوسبة على التعلم التقليدي للحاسبات والبرمجيات. ولقد ركزت مقررات تعليم الحاسب على المفاهيم الأساسية للحاسبات والحوسبة مثل : مكونات الحاسب، تاريخ الحاسبات والدور الاجتماعي لها، البرمجة الأولية. وكانت برمجة الحاسب تدرس باعتبارها أداة أساسية نحو الإدراك وكانت اللغات التي تدرس في المدارس هي: بيسك، باسكال، فورتران، لوجو. ومن المعروف أن لغة لوجو كانت من وضع سيمور بابرت وآخرين في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا في سبعينيات القرن العشرين، ولفتت الانتباه باعتبارها لغة قوية جدًّا صممت خصيصًا لاستخدام الأطفال والشباب. وطالما أن البرمجة تتطلب توصيفًا مفصلاً للإجراءات والعلاقات القائمة بينها فإن من المفروض نظريًا على الأقل أن تحصيل مفاهيم البرمجة يتطلب مهارات إدراكية عالية تتعلق بحل المشكلة والتخطيط لهذا الحل إلى جانب التفكير العلمي المنظم.

ومع التوسع في استخدام الحاسبات في جوانب تعليمية أخرى إلى جانب البرمجة، ومع توقع أن الاستخدامات المستقبلية للحاسبات لن تتطلب مهارات برمجية اتجهت البحوث نحو إمكانية التعلم من الألعاب الحاسوبية التربوية، المحاكاة، معدات الكلمات وغير ذلك من برمجيات التطبيقات. وبعض تلك البرمجيات صمم خصيصًا لكي يحمل معلومات ومحتويات ومهارات في مقررات دراسية بعينها مثل: فنون اللغة، الرياضيات، التاريخ، حتى ولو جاءت تلك المحتويات على شكل ألعاب.

هناك على الجانب الآخر أنواع أخرى من البرمجيات واسعة الانتشار والاستخدام، صممت أساسًا لتسهيل القيام بمهام معلوماتية من معالجة الكلمات لأغراض الكتابة، قواعد البيانات وأفرخ الانتشار لتنظيم البيانات وتداولها، وكذلك الرسوم الجرافيكية لعرض البيانات. ولقد ثارت تساؤلات عديدة حول الاحتمالات التعليمية والتربوية لتلك النوعية من البرمجيات ليس فقط بسبب ما تنطوي عليه من ملامح جديدة وطريفة ، ولكن أيضًا لإمكانية تحويل العملية التعليمية إلى مسارات فكرية عالية المهارات. هل يمكن لمعدات الكلمات أن تحسن من نوعية كتابات الأطفال والطلاب عن طريق تبسيط المراجعة وتصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية والأسلوبية، وكذلك عن طريق تقديم النماذج والأمثلة وتوليد وتصنيف المعلومات؟ لقد كانت هذه الأسئلة مجال بحوث ودراسات كثيرة تدور حول استخدام الحاسبات في تعليم اللغات.

ومن نوافل القول أن الحاسبات في العملية التعليمية تقدم قناة بديلة عن اتصال المواجهة (وجهًا لوجه) بين المدرسين والطلاب. ولقد يسرت شبكات الحاسبات إمكانية تبادل الطلاب والمدرسين للمعلومات عبر البريد الإلكتروني والائتمار عن بعد. ونظرًا لأن عدد الحاسبات في أي فصل هو أقل من عدد الطلاب فقد أدى ذلك إلى طرق جديدة للإعداد والتنظيم داخل الفصول وتفاعل الأستاذ مع الطلاب؛ وعلى سبيل المثال أدى ذلك إلى نوع جديد من التعاون بين الأقران في الفصل، ونوع جديد من طرق التدريس والتعليم. ومن المقطوع به أن هذه التكنولوجيا الجديدة قد خفضت الأعباء الملقاة على كاهل المدرسين في الفصول ليس فقط عن طريق شرح المقرر وإنما أيضًا المساهمة في تصحيح إجابات الطلاب وتوليد الدرجات، وأيضًا في وضع مخططات المقررات وملخصات الدروس وغيرها. كذلك يمكننا القول أن الحاسبات قد قلصت العمل الورقي في الفصول والعملية التعليمية على وجه الإجمال.

ومما ينبغي التأكيد عليه أن الحاسبات الصغيرة يمكن استخدامها أيضًا كمطرف لاستقبال المعلومات وتنزيلها من على الخط المباشر والإنترنت وكذلك تنزيل البرمجيات عبر خطوط التليفون والكابل أو الراديو فيما يعرف بالفيديوتكست، وهنا أيضًا نصادف إمكانات تربوية وتعليمية كبيرة. عبر الإنترنت والشبكات يستطيع الطلاب والمدرسون الاتصال بالطلاب والمدرسين الآخرين في مدارس ومؤسسات تعليمية أخرى، وكذلك بجماعات الاهتمام المشترك، كما يمكنهم الولوج إلى قواعد البيانات الموضوعية التي تهمهم، وأيضًا استخدام الكتب المرجعية البعيدة عن حوزتهم مثل: دوائر المعارف، الجرائد والدوريات والأدوات الببليوجرافية على الخط المباشر...

لقد أثار التعليم عن طريق الحاسب أو ما نقول عنه (الحوسبة التربوية) قضية من أهم القضايا وأخطرها ألا وهي قضية الحاسبات والعدالة الاجتماعية. ذلك أن الحاسبات قد أدت بالفعل إلى "فجوة المعرفة" بين الطبقات الاجتماعية المختلفة، ذلك أن الاستثمار المالي المطلوب لاقتناء الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات يهدد بخلق فجوات في الاقتناء والاستخدام بين الأسر والمدارس المحظوظة وغير المحظوظة ماليًا. فقد كشفت دراسات اقتناء الحاسبات عن أن الأسر والمدارس الغنية هي التي سارعت بشراء الحاسبات الشخصية، كما كشفت عن عدم وجود عدالة أو تساوٍ أو حتى تقارب في استخدام الحاسبات في البيئة المدرسية. ومن الواضح أن الفجوة بين من يملكون الحاسبات ومن لا يملكونها سوف تزداد مع مرور الوقت سواء بين الدول أو الأسر أو المدارس داخل الدولة الواحدة. وإن كانت المعونات والتبرعات في الدول المتقدمة تحاول ردم تلك الفجوة إلا أن الدول النامية لا تؤمن أيضًا بالتبرع أو تقديم المعونات لشراء الحاسبات. وعلى سبيل المثال فإن إقامة معمل حاسبات لقسم المكتبات والمعلومات في جامعة القاهرة عندما كنت رئيسًا له إنما جاء بمعونة من المجلس البريطاني في القاهرة وبمبادرة مني، ولم تأت المعونة من أية هيئة أو دار نشر مصرية رغم إلحاحي الشديد عليها في هذا الشأن.

ويدخل في باب العدالة أيضًا قضايا العدل النفسي والثقافي والشعور في استخدام الحاسبات، ويدخل هنا أيضًا قضية العدل بين الجنسين في استخدام الحاسوب من الطفولة والشباب والكهولة والهرم. فمن المتفق عليه أن علوم الحاسب مثل غيرها من علوم الهندسة والتكنولوجيا قد اجتذبت اهتمام الذكور أكثر بكثير من الإناث، ولقد وثقت دراسات استخدام الحاسبات اتجاهات إيجابية واستخدامات مكثفة للحاسبات الصغيرة من جانب الذكور أكثر من الإناث وخاصة في سنوات المراهقة. وربما كما حدث في تقارب الفجوة بين الذكور والإناث في مجالات الرياضيات والعلوم والهندسة في السبعينيات والثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين أن تتقارب في مجال علوم الحاسب أيضًا بعد أن دخل كثير من الشابات في هذا الميدان مع نهاية القرن العشرين ومطالع القرن الواحد والعشرين؛ وبعد أن غزا الحاسب مجالات إدارة الأعمال والإنسانيات والفنون على وجه الخصوص.

ومن قضايا العدل في استخدام الحاسب بالمدارس تلك القضية المتعلقة باستخدام الحاسب في المدارس الخاصة والتعليم الخاص ، ونقصد به هنا مدارس ذوي الاحتياجات الخاصة ، وحيث يستطيع الحاسب الآلي مساعدة الطلاب المعوقين بدنيًا والمتخلفين عقليًا ومنحهم فرصًا متكافئة في التعليم والتغلب على الإعاقات، وكم ساعد الحاسب المكفوفين في التغلب على إعاقة البصر ومنحهم فرصًا ذهبية في تحصيل العلم على نحو ما ذهبت إليه في مقال آخر في هذا المجلد ، وهناك من البرمجيات ما تساعد الطلاب على تخطي الحواجز التي تفرضها إعاقة الحركة أو السمع أو الكلام أو البصر.

ورغم التقدم الهائل الذي حققه الحاسب في مجال التعليم إلا أننا نتوقع أن تقدم تكنولوجيا الحاسب فرصًا أكبر وتطويرًا أوسع في مجال النصوص والصور ومواجهات المستفيد والبرمجيات التعليمية ، وربما تساعد بحوث الذكاء الصناعي الحاسبات في استغلال النماذج العقلية المعقدة للمتعلمين في سياق التعليم المبني على الحاسب؛ وهناك بالفعل بعض النظم لتشخيص أخطاء التلاميذ في المشكلات الحسابية. وهذا

النوع من البرمجيات الذي نسميه "التعليم الذكي المبني على الحاسب" قدم بالضرورة أدوات جديدة رائعة في أيدي المدرسين والتربويين في سياق العملية التعليمية. ولكن هذه البرمجيات من جهة ثانية تواجه تحديات صعبة في قولبة تعقيدات العقلية البشرية.

وتحاول نظم التعليم الجديدة المبنية على الحاسب إدماج الحاسب مع تكنولوجيا أخرى متطورة مثل أقراص الليزر والتليفزيون وغيرها. وكان الجيل الأول من أقراص الليزر التفاعلية قد استخدم بنجاح شديد في عمليات التدريب والمحاكاة في الشئون العسكرية والحربية وإدارة الأعمال، كذلك أجريت تجارب كثيرة على استخدامها في تعليم العلوم والفنون. ومن المؤكد أن أقراص الليزر ودي في دي قد ساهمت في التغلب على محدودية ذاكرة الحاسب الآلي الشخصي. ومن جهة أخرى فإن الحاسبات اليوم غدت تقبل مدخلات الصوت والكلام المنطوق البشري، وتستجيب أيضًا من خلال عمليات تركيب الكلام.

ويرى بعض التربويين أن هذه الآلات التعليمية تفرض علينا أزمة اتصال طاحنة ذلك أن التقدم الهائل في تكنولوجيا الحاسبات والاتصالات والسرعة التي يتم بها هذا التقدم، كان أسرع وأعمق من تقدم الفهم الإنساني وإدراكه. ففي سنة 1948م طرح هارولد د. لا سويل سؤاله الكلاسيكي في مجال الاتصال : "من يقول ماذا لمن من خلال أية قناة وما هي الآثار المترتبة؟" ويمكننا إعادة صياغة هذا السؤال في مجال استخدام الحاسب في التعليم على النحو الآتي: من يتعلم ماذا من أية روافد لنظام مبني على الحاسب ، وما هي الآثار على الجوانب الأخرى التعليمية وعلى السلوك؟

خامسًا: آثار الحاسبات والحوسبة على التجارة

تشمل التجارة التبادل واسع النطاق أو بيع وشراء السلع إلى جانب تشكيلة كبيرة من الوظائف والعمليات المساعدة والضرورية لتسهيل الوقائع التجارية (التبادل ـ البيع ـ الشراء). وتضم التجارة ليس فقط البيع بالجملة والتجزئة ولكن أيضًا عمليات

الصيرفة والتأمين والتخزين والنقل والاتصالات التجارية. والجهود الإنسانية المبذولة في العمليات التجارية سابقة الذكر ضخمة ومتنوعة؛ وتذكر المصادر الثقات أن ثلث القوى العاملة في أية دولة تعمل في مجال التجارة. وغني عن القول أن جميع مكونات العملية التجارية تعتمد على المعلومات اعتمادًا مطلقًا. وغني عن القول أيضًا أن كافة التطورات التي وقعت في مجال المعلومات بدءًا من اختراع الكتابة والأرقام إنما جاءت استجابة للاحتياجات التجارية. ولذلك فإنه عندما دخل الحاسب إلى مسرح المعلومات كان من الحتمي أن يكون له تأثير حاسم على إدارة الأنشطة التجارية. ولكي نفهم ونستوعب تأثير الحاسب وتداعياته على التجارة فلابد من أن نضع العناصر الثلاثة الآتية في الاعتبار وهي: التقييس والمعايرة؛ التنظيم، العمليات الوسيطة.

من حيث التقييس والمعايرة؛ فإن العمليات التجارية لكي تتم داخليًا وخارجيًا بنفس القدر من الفهم والأداء، لابد من إخضاعها لمواصفات ومعايير متفق عليها وحتى لا يكون هناك مجال للخلاف والنزاع وسوء القصد ، ولعل أحسن مثال على المعايرة في التعاملات التجارية هي الشيكات ، حيث غدت الشيكات وسيلة واسعة الانتشار وموثوقة لتقديم وتلقي المدفوعات، وذلك بعد الاتفاق الذي توصلت إليه الأوساط التجارية والمالية وتنظيم القانون للتعامل بالشيكات وتحديد الواجبات والالتزامات المترتبة على تلك الشيكات. ولقد توصلت الأوساط التجارية إلى اتفاقات خاصة بالتعامل بالشيكات عبر الحاسبات الآلية. كذلك كان التعامل ببطاقات الائتمان في مجال التجارة من أجل الخدمات التي قدمها الحاسب الآلي في هذا الصدد، كما توج الأمر بما عرف بالبنك الآلي أو ماكينات الصرف الآلي. وهناك مجالات وجوانب أخرى في التجارة حظيت بالعديد من المعايير والمواصفات (من ناحية المعلومات) ومن بينها "الكود العالمي للمنتج" الذي يوضع على البضائع والمواد الغذائية لتيسير تعرف ماكينات التحصيل عليه وعلى سعره. ولم يتم التوصيل إلى هذا الكود إلا بعد تعاون الدول والاتحادات التجارية والصناعية. ولعل الترقيم الدولي

الموحد للكتب والدوريات يقف شاهدًا حيًّا على التقييس والمعايرة في مجال المعلومات التجارية.

وربما يدخل هنا أيضًا معايرة وتقييس الاتصالات بين الأطراف المتقابلة في التجارة. وعلى سبيل المثال قامت تجارات البقالة في الولايات المتحدة سنة 1980 بوضع وتبني معايير (تبادل البيانات الإلكترونية في جميع أنشطة طلب وشحن مواد البقالة). وقد قام الأعضاء بتطبيق نفس المعايير على الاستخدام الداخلي ، كما وضعوا مواجهات لبرمجيات الحاسب بين نظمهم الداخلية ومعايير الاتصالات العالمية.

أما من حيث التنظيم فإننا نلاحظ أن الحكومات عبر التاريخ كانت هي السلطة التي تضع القواعد التي تنظم التجارة وتيسر انسيابها وتطورها. ومن المؤكد أن تنظيم التجارة كان له وقع شديد على القرارات التي تؤدي إلى تبني التكنولوجيات الجديدة المبنية على الحاسب. ونلاحظ أثر تلك القرارات بصفة خاصة عندما ترتبط عملية التنظيم بدعم الحكومة لسلعة ما أو فرض الضرائب أو الإعفاء منها. كذلك كان لتسعير السلع وتنظيم الأسعار أثره على تبني التكنولوجيا الجديدة . وعلى سبيل المثال فإن التسعير يأتي عادة في صالح تبني التكنولوجيا بهدف تخفيض النفقات.

أما فيما يتعلق بالعمليات الوسيطة فإننا نلاحظ أن التجارة مفعمة بالعمليات الوسيطة المتعلقة بتقديم خدمات المعلومات وغيرها من أنواع التفاعل بين الأطراف الداخلة في التجارة، ذلك أن مجتمع الاستثمار بأكمله وجانب كبير من عمليات الصيرفة والتأمين إنما توجه إلى خدمة وتسهيل التجارة وخدمة هؤلاء الذين يرغبون في تبادل الممتلكات والبضائع والأموال. ولقد دخل الحاسب الآلي كعامل قوي في أداء تلك العمليات الوسيطة ربما بأكملها. ويقوم كبار المستثمرين بالإفادة من النظم المبنية على الحاسب لتصريف كميات ضخمة من أرصدة بضائعهم مما يقلص دور شركات السمسرة والوساطة. ونلحظ ذلك في حالة شركات الطيران وشركات السياحة التي تتيح حجز التذاكر على الخط المباشر دون اللجوء إلى وسطاء السياحة مما قلص دورهم

تمامًا وخفض أثمان تذاكر السفر. ومن هذا المنطلق سوف نلاحظ أن الطرفين الداخلين في العملية التجارية قد تقاربا وتعاملا مع بعضهما مباشرة دون حاجة إلى وسطاء. وكان السبب المباشر في ذلك هو دخول الحاسب إلى الخدمة وتحسن وسائل الاتصال؛ وفي نفس الوقت تزايدت الحاجة إلى المعلومات الداعمة للطرفين تزايدًا كبيرًا، وهنا نجد أيضًا دورًا أساسيًا للحاسب الآلي. ونتيجة لهذا كله توسعت خدمات المعلومات وسمسرة المعلومات توسعًا ملحوظًا.

لقد تطور استخدام الحاسبات في العمليات التجارية تطورًا سريعًا. وكانت المؤسسات التجارية الكبرى هي الرائدة والسباقة إلى تبني تكنولوجيا الحاسب الجديدة. وتقسم المصادر الثقات تطور استخدام الحاسب في التجارة إلى أربع مراحل متداخلة نبسطها على النحو الآتي:

أ- نظم الاختزان والتوليد بالدفعات. وقد ظهرت هذه النظم في منتصف الخمسينيات من القرن العشرين، وطبقت أساسًا في عملية مسك الدفاتر واستخراج تسجيلات الوقائع التجارية المختلفة مثل الفواتير وقوائم المبيعات. وكانت هذه النظم شبيهة بنظم البطاقات المثقوبة الباكرة، رغم تطبيق مدخلات المفتاح على الشريط بمجرد ظهور هذه الوسيلة. وفي حالة المؤسسات التجارية الكبرى اقتبست أنظمة الدفاعات كثيرًا من ملامح عمليات الانسياب المستمر. ومع أوائل الثمانينيات كانت النظم الآلية موجودة في كل المؤسسات التجارية الكبرى والمتوسطة؛ وكانت المؤسسات الصغيرة التي يقل عدد العاملين بها عن عشرين شخصًا تعتمد إما على خدمات سماسرة المعلومات أو على نظم يدوية خاصة بها إلى أن انتشر استخدام الحاسبات الصغيرة. وفي الوقت الحاضر أصبحت حتى أصغر الشركات القائمةعلى فرد واحد أو فردين تعتمد على الحاسبات الشخصية في إدارة عملياتها التجارية.

ب- نظم وقائع الوقت الحقيقي [التزامنية]. ومن الطبيعي أن تتبنى التجارة نظم وقائع الوقت الحقيقي أو الوقائع التزامنية عندما ظهرت سنة 1963 ، لأن هذه النظم

أكثر ملاءمة للتجارة من النظم السابقة [الدفعات]. وكانت شركات الطيران وحجز التذاكر هي أول من أدخل النظم الجديدة. ولقد أسهم الحاسب الآلي في تطوير عمليات خطوط الطيران ودفعها قدمًا إلى الأمام خلال الستينيات والسبعينيات، وحيث لم تكن النظم نصف الآلية واليدوية قادرة على معالجة كميات الحجوزات الكبيرة للمسافرين. ولقد أسهمت عمليات الحجوزات الآلية إلى إصدار التذاكر واختيار المقاعد بطريقة آلية؛ ولقد انتقلت نظم الحجز الآلي من شركات الطيران إلى الفنادق ودور العرض السينمائي والمسرحي والملاعب الرياضية وتأجير السيارات وما إلى ذلك. ومن هذا القطاع انتقلت نظم الخط المباشر إلى قطاع المال والصيرفة والتأمينات وطلب البضائع بالبريد مما سهل كثيرًا من تلقي الطلبات وسرعة تنفيذها. ومن الجدير بالذكر أن هذه المرحلة من مراحل استخدام الحاسبات في التجارة قد تمت مع منتصف الثمانينيات من القرن العشرين. وأهم من هذا أنها قد أرست الأساس المتين للمرحلة الثالثة: معالجة مدخلات وقائع المستفيد.

جـ ـ نظم وقائع المستفيد المباشرة. وكانت هذه النظم قد بدأت على استحياء وتجريب في بداية ثمانينيات القرن العشرين ، ويمثل هذه النظم بأناقة شديدة ماكينات الصرف الآلي التي تقدمها البنوك لعملائها ، والتي أتاحت للعملاء إدخال تعليماتهم مباشرة لنقل أرصدتهم من حساب إلى حساب، كما تمثل هذا الاتجاه أيضًا نظم بطاقات الائتمان. كذلك أتاحت هذه النظم للأفراد المستفيدين فرص السؤال والاستفسار عن الأسعار والمواعيد والإجراءات ، ثم طلب العديد من البضائع وخدمات المعلومات والقيام بحجوزات الطيران والأوتوبيس مباشرة من خلال حاسباتهم الشخصية. كذلك فإن نظم "البنك ـ في ـ المنزل" قلصت كتابة الشيكات ومكنت العملاء من إعطاء التعليمات مباشرة للقيام بالوقائع المالية المختلفة. ومن نوافل القول أن هذه النظم المباشرة قد ألغت كثيرًا من العمليات الوسيطة وقللت إلى أبعد حد الوقت المستهلك في إجراء الوقائع.

د- عمليات دعم اتخاذ القرار المتقدمة. ظهرت هذه العمليات أيضًا مع منتصف الثمانينيات وبنيت على تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازمة للشركات التجارية الكبرى. وقد استخدمت هذه النظم المتقدمة في التخطيط المالي وتحليل القروض والعمليات التجارية شديدة التعقيد، كذلك استخدمت هذه النظم في قطاعات الاتصالات والنقل والمواصلات لتخطيط مواعيد وجداول التشغيل وتصميم المركبات وتحديد توقعات الأعطال. ومن الجدير بالذكر أن هذه المرحلة على خلاف المراحل الثلاث السابقة كانت محكومة بالتكنولوجيا أكثر من قيود المعايرة والتنظيم. وحيث إن جهود الذكاء الاصطناعي كرست أصلاً لنظم تستخدم داخل مؤسسة فردية وليست كنظم عامة وكأدوات للمنافسة وليست كنظم مقتناة من قطاع صناعي أو تجاري عريض. ولقد شهدت نهاية القرن العشرين ومطالع القرن الواحد والعشرين تطورات تكنولوجية هائلة شديدة التعقيد أثرت في التجارة من جوانب شتى أدت إلى انخفاض التكاليف وتحسين نوعية المنتج والأداء وزيادة الطاقة وسرعة الإجراء، مما أسهم في تنمية الاقتصاد العالمي وأدى بالضرورة إلى ما عرف في أيامنا هذه باسم (التجارة الإلكترونية) التي يجمل بنا أن نتوقف أمامها برهة. وسوف نفرد لها بندًا خاصًا هنا.

سادسًا: آثار الحاسبات والحوسبة على التجارة الإلكترونية

زحف مصطلح "التجارة الإلكترونية" على معاجم علم المعلومات وموسوعاته ومعاجم وموسوعات إدارة الأعمال مع سبعينيات القرن العشرين، على الرغم من وجود أشكال من التجارة الإلكترونية قبل ذلك التاريخ بأربعة عقود على الأقل مثل تبادل البيانات الإلكترونية.

والحقيقة أنه ليس هناك تعريف واحد مجمع عليه لمعنى التجارة الإلكترونية وتتراوح التعريفات ما بين تعريف واسع جامع غير مانع إلى تعريف ضيق مانع غير جامع يقضي بأن تكون عملية الدفع والتسليم للبضاعة عبر الإنترنت. ويمكننا تقسيم التجارة الإلكترونية إلى نوعين: تجارة ما بين مؤسسات ومؤسسات، وتجارة ما بين

مؤسسات ومستهلكين (ويضيف البعض تجارة ما بين مستهلك و مستهلك و ما بين مستهلك ومؤسسة).

ورغبة مني في عدم إدخال القارئ في متاهات التعريفات المختلفة فإن التعريف الإجرائي الذي سوف أعتنقه هنا هو أن التجارة الإلكترونية هي "أي شكل من أشكال النشاط الاقتصادي يتم إجراؤه من خلال الوسائط والروابط الإلكترونية". ومن هذا التعريف نجد أن مجال التجارة الإلكترونية يتسع ليشمل الأسواق الإلكترونية وشبكات الأسواق الإلكترونية وأية ترتيبات تعاونية، كما تضم الخدمات المالية والسياحية والسمسرة والتأمين وترويج السلع عبر المواقع الإلكترونية وعقد اتفاقات البيع والشراء وطريقة تسليم البضائع عبر الخط المباشر وخاصة الإنترنت.

وتذكر المصادر أن التجارة الإلكترونية بهذا المعنى تمتد جذورها إلى القرن التاسع عشر عندما استخدم التجار التلغراف في قضاء مصالحهم التجارية اعتبارًا من سنة 1861م، وإن كان المصطلح قد تردد على استحياء في سبعينيات القرن العشرين إلا أنه استقر وشاع مع تسعينيات القرن ليصف أية عمليات ووقائع تجارية باستخدام الإنترنت ، أي أن الإنترنت هي التي دفعت بالمصطلح إلى الذيوع والانتشار وإن كان استخدامات الوسائل الاتصالية الأخرى في التجارة قد بدأت قبل الإنترنت بنحو قرن ونصف كما أسلفت؛ وكان هناك نوع من الاستمرارية عبر تلك العقود بين تكنولوجيات التجارة الإلكترونية الباكرة والتجارة الإلكترونية المبنية على الإنترنت. وكانت التجارة الإلكترونية طوال تلك الفترة موجودة تكنولوجيا وسياسات وممارسة.

بعد استخدام التلغراف في التجارة مع النصف الثاني من القرن التاسع عشر، استخدم التليفون على نطاق واسع في النصف الأول من القرن العشرين ، كما استخدمت الآلات المكتبية كالراقنات والراقنات عن بعد وماكينات النقود وماكينات الحساب (الآلات الحاسبة) في كافة الأعمال التجارية. وبعد التطور الملموس

للحاسبات الآلية عقب الحرب العالمية الثانية، طرحت للاستخدام التجاري سنة 1951. وكانت الحاسبات الباكرة كبيرة الحجم، حساسة، باهظة التكاليف تستخدم فقط في اختزان وتوليد البيانات. وكانت هذه الحاسبات الكبيرة ترتبط فيما بينها في شبكة داخلية داخل الشركة الواحدة أو الجامعة أو الجهاز الحكومي.

وفي أواخر الستينيات كانت تلك الشبكات المسماة (شبكات القيمة المضافة) تخدم عدة أغراض في وقت واحد مثل تشاطر الوقت والتراسل الإلكتروني ونقل البيانات من مكان إلى آخر. وكان بإمكان الشركات أن تطلب البيانات باستخدام شبكات التليفونات كما كان بإمكانها الاشتراك في خدمات الحاسبات الكبيرة لبعض الوقت. وفي السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين وسعت شركات الأعمال شبكاتها لتضم موردي الخدمات والعملاء، وتلقي أوامر الشراء وإرسالها إلكترونيا وكذلك تقديم الفواتير وإشعارات الشحن إلكترونيًا. وهذا النوع من الاتصال يعرف في التجارة الإلكترونية باسم (تبادل البيانات إلكترونيًا) أو التبادل الإلكتروني للبيانات. وفي الثمانينيات قدم موردو الخدمات على شبكات الاتصالات خدمات جديدة مثل التصميم المدعوم من الحاسب والهندسة والتصنيع المدعوم من الحاسب. وخلال نفس الفترة طورت البنوك شبكات أو أنظمة مغلقة لإدارة التحويل الإلكتروني للأرصدة؛ ولعله من الجدير بالذكر أن أول شبكة لماكينات الصرف الآلي الموجهة للجمهور (إيه تي إم) بدأت سنة 1970 . ومن هنا كان يتم كم كبير من الوقائع التجارية على الشبكات الإلكترونية الرقمية الخاصة قبل الانفجار والتوسع الكبير الذي أحدثته الإنترنت في التجارة الإلكترونية.

ولقد تم تطور مواز وتحسن كبير في مجال الاتصالات الوطنية والعالمية باستخدام التكنولوجيات الرقمية. وفي نفس هذا الوقت جاءت المنافسة الحادة في مجال خدمات الاتصالات البعيدة وتملك الأفراد في البيوت والمكاتب لأجهزة تلك الاتصالات، واحتكار الشركة الأمريكية للتليفون والتلغراف (1982) لتلك الاتصالات، مما أدى إلى تطور مذهل في تلك الاتصالات وانخفاض تكاليفها بشكل ملحوظ.

وكما أسلفت في مواضع شتى من هذا المجلد، قامت شبكة اتصالات وكالة مشروعات البحوث المتقدمة (آربانت) سنة 1969م وهي التي مهدت أو انبثق عنها شبكة الإنترنت. وكان الهدف من شبكة آربانت تقديم وسيلة تواصل بين مراكز البحوث العسكرية والجامعية. وكانت الشبكة عبارة عن شبكة اتصال رقمية قادرة على إصلاح نفسها بنفسها في حالة العطب بسرعة شديدة عن طريق إعادة تسيير حزم البيانات في طريق آخر خلاف الطريق المعطوب. وبعد اعتماد وتبني مجموعة تعليمات البرمجيات التي توافرت على تطويرها "جماعة المشابكة الداخلية" . سنة 1972 تمكنت الشبكات الأخرى من الربط مع آربانت بطريقة ملموسة من جانب المستفيد. وكان أول وصف لشبكة الشبكات هذه (إنترنت) قد ظهر سنة 1974 بصراحة تامة. وقد تم تطوير هذه الشبكة تحت إشراف حكومة الولايات المتحدة من خلال "مؤسسة العلوم الوطنية" التي أدارت الشبكة على أسس غير تجارية لفترة طويلة من الزمن. ورغم ذلك فقد كانت هناك شبكات اتصالات تجارية قبل الإنترنت مثل شبكة (سورس: المصدر) التي بدأت سنة 1979، ولكن يجدر بالذكر هنا أن تكنولوجيا ذلك العصر كانت متعبة وصعبة لغير الخبراء المتمرسين بها.

وكان اتجاه التجريب مع التكنولوجيا والخدمات قد استغرق طوال الثمانينيات من القرن العشرين. وتذكر المصادر أنه كان هناك في الولايات المتحدة وحدها نحو ألفي شركة تقدم خدمات الخط المباشر على أساس تجاري خلال الثمانينيات. وفي نفس تلك الفترة كانت فرنسا أيضًا قد بدأت عمليات التجارة على شبكات الخط المباشر على نطاق واسع جماهيري عن طريق خدمة "منيتل" التي استهلت سنة 1982. في تلك الفترة كانت البنية الأساسية للتوسع في الخدمات التجارية على الخط المباشر قد تم إرساؤها وهي بالدرجة الأولى: مرافق النقل الإلكتروني عالي السرعة؛ وحاسبات ضخمة لاختزان وتقديم حزم البيانات؛ ورغم وجود بعض الخدمات التجارية على الخط المباشر ، إلا أن الأمر تطلب وقتًا حتى تقدم الإنترنت خدمات التجارة الإلكترونية على نطاق واسع.

ومع مطلع التسعينيات من القرن العشرين تجمعت عوامل عديدة لتجعل التجارة عبر الإنترنت مسألة ممكنة وجذابة في وقت واحد؛ من بين تلك العوامل انتشار شبكات الحاسبات الصغيرة التي حلت محل الحاسبات الكبيرة والمتوسطة وخاصة في مؤسسات الأعمال والمال والتجارة، وكذلك انتشار وتبني حزم البرمجيات الموحدة (نظم التشغيل)؛ ومن العوامل الأساسية أيضًا في هذا الصدد أن الإنترنت نفسها قد بدأت تدعم وجودها كشبكة عالـمية في ذلك الوقت . وفي سنة 1991 تمت كتابة مجموعة التعليمات التي تعمل بها العنكبوتية مما أتاح عرض الصور إلى جانب النصوص على صفحات عنكبوتية الإنترنت وإدخال الروابط الفائقة التي تسمح بالحركة والانتقال من موقع إلى آخر على الويب. وقد دعم ذلك سنة 1993م تطوير أول "متصفحة" باسم (موزايك: فسيفساء) وقبل هذه المتصفحة كان هناك "المبحرة نتسكيب". ومع هذه التطورات العظيمة أصبح استخدام الإنترنت أكثر سهولة. وفي سنة 1995 حصرت مؤسسة العلوم الوطنية دورها في إدارة الإنترنت كمشروع خاص وأطلقت كل طاقاتها التجارية.

ولقد تبع تلك التحولات في الإنترنت أن أصبحت بديلاً عن أو مكملاً لـ شبكات التبادل الإلكتروني للبيانات وشبكات الاتصالات العامة، وغدت المواقع العنكبوتية أكثر تعقيدًا، وزادت النماذج التجارية عليها وأصبحت هناك مصفوفات جديدة من الخدمات الوسيطة وقد استقطبت تكنولوجيا المعلومات الجديدة العديد من المشروعات؛ ولم تأت سنة 1997م إلا وكانت التجارة الإلكترونية قد أصبحت جزءًا أساسيًا من مهام الإنترنت وأحدثت آثارًا عظيمة واسعة المدى على التجارة والمستهلك والمجتمع على السواء.

لقد كان للتجارة الإلكترونية آثارها البعيدة على ما عرف منذ عقدين بالعولمة. نعم لقد شهد العالم في الفترة التي تلت الحرب العالمية الثانية نموًا وئيدًا في حجم التجارة العالمية وأهميتها وفي منتصف ثمانينيات القرن العشرين مرت أجزاء كثيرة من العالم بما عرف بـ "تغير البحر" أي تغير العلاقة بين الحكومات وإدارة الأعمال والتجارة ، حيث

قامت حكومات كثيرة بالتحول من السيطرة المركزية على التجارة والقوانين الوطنية التي تنمي المنتجات الوطنية، إلى الخصخصة وفتح الأسواق المحلية للتجارة العالمية. وكانت النتيجة الحتمية هي عولمة الأسواق والشركات والأموال والبنوك بل والاستهلاك أيضًا . ولقد شهد انهيار العالم ذي القوتين العظميين وانهيار الاتحاد السوفيتي تفرد الولايات المتحدة بالسلطة العالمية ومحاولتها السيطرة ثم الهيمنة ثم الاختراق وصبغة العالم بكل ما هو أمريكي إنتاجًا واستهلاكًا ولغة وفكرًا وعادات وتقاليد.

لقد كانت الولايات المتحدة قائدة في تطوير الإنترنت وهي موطن أكبر عدد من المواقع التجارية على الشبكة وهي المستفيد الأكبر من التجارة الإلكترونية العالمية المتزايدة. وكان من تبعات ذلك أن تبنت الولايات المتحدة موقفًا مضادًا لأية محاولة لتقييد الإنترنت بقوانين وقواعد دولية ووقفت مع ضرورة تحريرها من الضرائب والرسوم من أي نوع وسار خلف الولايات المتحدة معظم الدول المتقدمة، رغم أن الدول النامية في معظمها وقفت ضد هذا التيار التقدمي ، لأن الدول النامية نظرت إلى العولمة على أنها مرادف للأمركة ، وهو ما يهدد سيادتها ومصالحها.

ومن نوافل القول أن المنظمة التي تتبنى مدخل فتح الأسواق على مصراعيها الآن هي "منظمة التجارة العالمية". ومن خلال سلسلة من اتفاقات الأسواق المفتوحة استطاعت تقليل أو إلغاء الحواجز الجمركية على التجارة وخاصة في مجال الاتصالات البعيدة والإلكترونية. ومن خلال تحرير البنوك والاستثمار من القيود المعوقة للحركة استطاعت وضع نظام للتجارة الإلكترونية العالمية.

وفي نفس الوقت طالما أن الإنترنت هي بالضرورة شبكة عالمية عابرة للحدود فقد غدت التجارة الإلكترونية أيضًا قضية عالمية عابرة للحدود تتناولها هيئات دولية، ومن بين القضايا التي كان ولابد أن تثار : قضية حماية المستهلك، قضية الخصوصية والاستقلالية الفردية، قضية الإعلان والترويج، قضية الملكية الفكرية، قضية حماية الأطفال، قضية المحتوى الضار. ومن هذا المنطلق كان هناك العديد من المنظمات

الدولية التي تتناول مثل هذه القضايا الدولية الـهامة. ومن بين المنظمات الدولية: منظمة التجارة العالمية، الاتحاد الدولي للاتصالات البعيدة، المنظمة العالمية للملكية الفكرية وغيرها كثير. وكانت هناك قضايا ساخنة تختلف حولها وجهات النظر مثل قضية (حق الفرد في الخصوصية) التي تباعدت وجهات النظر حولـها بين الولايات المتحدة وأوربا.

وهامشيًا أثارت هذه القضايا تحديات جديدة أو فرصًا للمحامين: على من ترفع القضايا وأين؟ ومن بين التحديات : التقانين التجارية الموحدة، قانون العقود، مدى حجية التوقيع الإلكتروني، وغيرها. وهنا أيضًا نجد تحديات جديدة للحكومات خاصة فيما يتعلق بالضرائب على الوقائع التي تتم عبر الإنترنت فالدول التي تعتمد على ضريبة القيمة المضافة (مثل كثير جدًا من الدول الأوربية) خسرت خسارة كبيرة في دخلها القومي بسبب التجارة الإلكترونية. وحدث نفس الشيء في ولايات الولايات المتحدة التي تعتمد على ضريبة المبيعات في جانب كبير من دخلها. وتعويضًا لذلك تم اقتراح فرض ما سمي "ضريبة البتة" أي فرض ضريبة على عدد البتات التي يتم نقلها، إلا أنها لا تزال قيد البحث؛ ولا يزال النقاش دائرًا حول كيفية تعويض الضرائب التي تفقدها الدول والولايات من جراء التجارة الإلكترونية على الإنترنت فيما يعرف بـ (الضرائب الموحدة على وقائع الإنترنت).

لقد كان للتجارة الإلكترونية آثار هامة على إدارة الأعمال والمشروعات في اتجاهين: **الاتجاه الأول:** الموقع نفسه على الإنترنت، **الاتجاه الثاني** : تكنولوجيا المعلومات المتكاملة المستخدمة في بنية المشروع والمسمى (إدارة الأعمال الإلكترونية). وهذان الاتجاهان ليسا متعارضين مع التجارة الإلكترونية ولكن مكملان لها جنبًا إلى جنب مع ما عرف بالثقة بين الأطراف الداخلة في التجارة الإلكترونية بمعنى أن تثق الشركات في بعضها البعض وأن يثق المستهلك في الشركات وأن يثقوا جميعًا في النظام (التجارة الإلكترونية) من أنه يعتمد عليه وآمن. والهجوم على مواقع الإنترنت أو على الإنترنت نفسها مما قد يهز هذه الثقة يدمر التجارة الإلكترونية بطريقتين: أ ـ التقليل من

استخدامها. ب ـ التقليل من الاستثمار فيها، ذلك الاستثمار الذي يضمن نموها في المستقبل.

وفيما يتعلق بالموقع على الإنترنت تؤكد المصادر على أن موقع الشركة على الإنترنت هو واجهة مخازن البضاعة الافتراضية، ويمكن تصميم هذا الموقع بدرجات متفاوتة من التعقيد والتفاعلية. ويمكن أن يكون هذا الموقع كتالوجا بالبضائع يقدم بيانات ومعلومات عن المنتجات، ويمكن أن يسمح بوقائع متزامنة مباشرة (طلب، شراء، بيع، دفع وإذا كان المنتج إلكترونيًا يكون التسليم والتوصيل آنيًا أيضًا). بل ويمكن للموقع أن يفتح نافذة للزبائن ليطلوا منها على المنتج ويقيسوا الملابس مثلاً على قدودهم.

على الرغم من أن حجم التجارة الإلكترونية يعتبر كسرة صغيرة في حجم تجارة التجزئة ككل إلا أنه يمثل قيمة مالية لا بأس بها وهو آخذ في النمو والازدهار ففي بلد مثل الولايات المتحدة بلغ حجم التجارة الإلكترونية سنة 1999م (المبيعات على الإنترنت) بنحو 5٫3 مليار دولار (تمثل 0.64٪ من عائد تجارة التجزئة ككل في تلك السنة).

وهناك نماذج عديدة من المواقع على العنكبوتية تأخذ جميعها بطرف من الكتالوجات، إلى جانب محرك بحث، و"عربات تسوق"، ونظام للدفع والتسديد. وبعض المواقع يسمح بالنقر للتحدث، مما يضع الزبون مباشرة على موظف خدمة العملاء؛ وثمة مواقع تستخدم مداخل أخرى لخدمة المستفيدين؛ مثل المناقصات والمقايضات.

وفي كثير من المواقع التجارية نصادف إعلانات الطرف الثالث مما يعتبر مصدرًا إضافيًا للدخل ، وبما يجعل تلك المواقع تيار دخل متجدد لأصحابها. ولقد أثار قياس وتقييم قيمة هذه الإعلانات على المواقع الكثير من الجدل وأجريت حولها بحوث كثيرة من جانب مجتمع الإعلانات ، وإن لم تصل حول كلمة نهائية في هذا الصدد. وبعض المواقع تستخدم (الكعكيات) وهي عبارة عن قطع صغيرة من البرمجيات تزرع في الموقع على حاسب المستفيد وتستخدم لتعقب المستفيد .

ومن الجدير بالذكر أن ممارسة تجارة التجزئة على الخط المباشر قد أفرز لنا مجموعة من "الوسطاء" وهي شركات تقدم خدمات وسيطة ، ولكنها ضرورية ومطلوبة لتسهيل التجارة الإلكترونية. هذه الخدمات الوسيطة تضم فيما تضم : شفرات المحافظة على الخصوصية ، تأمين المعاملات ، نظم الدفع والتسديد ، مشابكة الإعلانات، تنفيذ الطلبات، الشهادات الرقمية (شهادات جودة المنتج). وهناك العديد من أساليب اجتذاب الزبائن إلى المواقع وتشكيلة كبيرة من نظم الدفع والتسديد سواء على الخط المباشر أو خارج الخط.

وترى المصادر الثقات أن النمو المطرد (المضطرد) في شركات "دوت كوم" في نهاية التسعينيات من القرن العشرين ومطالع القرن الواحد والعشرين، إنما جاء نتيجة أيضًا لزيادة حجم الاستثمارات في المنتجات. وتؤكد تلك المصادر على أن كل تجار التجزئة على الأقل في الولايات المتحدة يمارسون تجارة التجزئة الإلكترونية ويجعلون من الإنترنت منفذًا من منافذ تسويق منتجاتهم. وتستطرد تلك المصادر ساخرة قائلة بأن الإنترنت ليست منفذًا صالـحًا لتسويق كافة أنواع المنتجات حيث إنه في مطلع القرن الواحد والعشرين كانت المنتجات الخمس الأولى المطروحة للبيع عبر الإنترنت هي: برمجيات الحاسبات، السفر والسياحة، سمسرة الأوراق المالية، التحف والمواد الأثرية، الموسيقى والفيديو ؛ وكانت هذه الفئات تمثل 75٪ من قيمة مبيعات التجارة الإلكترونية.

والدروس الأساسية المستفادة للمواقع التجارية الناجحة هي أن تكون: 1ـ مواقع جديدة مبتكرة ذات تصميم غير عادي. 2ـ تخلق إحساسًا بصلة حميمة مع المستهلكين. 3ـ تضيف قيمة إلى تجربة وخبرة المستفيدين.

هذا فيما يخص الموقع، أما فيما يخص التجارة الإلكترونية وبنية المشروع فقد أكدت المصادر على أن الدخول في التجارة الإلكترونية على الإنترنت قد اقتضى نوعًا خاصًا من تكنولوجيا المعلومات لتصميم وتنفيذ موقع يحقق الغرض كاملاً، كما أدى بالضرورة إلى إعادة صياغة كلية أو جزئية للمشروعات التجارية نفسها حتى تواكب

الأسلوب الجديد في التسويق، هذه الصياغة اتفق على تسميتها في الشركات باسم (إعادة هندسة العمل) بما يتضمن: تدبير مصادر خارجية إضافية، تسطيح بنية الإدارة، إعادة هيكلة وتنظيم قنوات الإمداد والتوزيع، توجيه وتنظيم المستهلك. وقد أفادت مكاتب الاستشارات من هذا الأمر فائدة كبرى وقدمت استشارات (تخطيط المشروعات)، مما يدمج كل وظائف المشروع في نظام معلومات واحد.

ومن المقطوع به أن التجارة الإلكترونية قد أحدثت آثارًا اجتماعية لا حدود لها، مما دعا العديد من الجماعات إلى دراسة تلك الآثار والوقوف عندها. ومن بين تلك الجماعات الوطنيون الذين يخشون على بلادهم من أن تفقد سيادتها وهويتها تحت وطأة المنظمات متعددة الجنسيات والشركات العالمية؛ كما كان هناك أيضًا اتحادات العمال التي تخشى البطالة وفقد فرص العمل؛ وجماعات "أجناس القاع" التي ترى خطورة هجرة رؤوس الأموال بحرية مطلقة وتقييد هجرة العمال. ومن بين الجماعات القلقة من التجارة الإلكترونية جماعة الحفاظ على البيئة (البيئيون) التي تخشى انتقال مرافق الإنتاج "القذرة" إلى الدول المتسيبة في الحفاظ على البيئة؛ وهناك منظمات حماية الأطفال التي تخشى من أن البحث عن أيدي عاملة رخيصة سوف يؤدي إلى استغلال الأطفال وخاصة أطفال الأقليات في هذا الصدد. وهناك اليسار السياسي التقليدي الذي يرى تآكل دور الحكومات في تقديم تجارة إلكترونية آمنة للصالح العام. وبصفة عامة فإن هذه الجماعات تمثل أقلية مستضعفة في معظم الدول المتقدمة، ولكنها عندما تتحدد وتنظم صفوفها فإنها تمثل قوة سياسية ضاغطة على نحو ما حدث في ديسمبر 1999 خلال اجتماع منظمة التجارة العالمية في سياتل (واشنطون الولاية)، حيث قام المتظاهرون بإفشال الاجتماع وبعدها أدركت الولايات المتحدة ضرورة الاستماع لوجهات نظر هذه الجماعات.

لقد أصبح استخدام الإنترنت في التجارة الإلكترونية وإدارة الأعمال وقضاء المصالح التجارية أمرًا عاديًا بين الشركات بعضها البعض وبين الشركات والأفراد

مسألة عادية طبيعية، وجلب معه تغييرات كبرى في البنية التنظيمية والإدارية والوظيفية للشركات، كما جلب معه إعادة تنظيم وهيكلة لسلسلة الإمداد والتوزيع. ولا يزال هناك قضايا فنية وتنظيمية وسياسية حتى تحقق التجارة الإلكترونية المزيد من النمو.

ولقد واكب نمو الإنترنت وتطورها، نمو مماثل في الاعتراف بأهمية التجارة الإلكترونية وقيمتها المالية، إذ إنه مع العنكبوتية والإنترنت ظهر وسيط جديد أكثر ديناميكية وتأثيرًا من المطبوعات الملونة والراديو والتليفزيون وأقل تكلفة في نفس الوقت. فالإنترنت عالمية أكثر من كل تلك الوسائط مما يجتذب الشركات والأفراد إليها، وقد أشارت كل التطورات التي حدثت في السنوات القليلة الماضية إلى أن الإنترنت هي النداء الآلي العالمي في إدارة الأعمال والمال بما في ذلك جانب الشراء (شركات ـ شركات)، وجانب البيع (شركات ـ أفراد). وكان الهدف من التجارة الإلكترونية كما أسلفت هو إدارة الأعمال التجارية والمالية والاستشارية إلكترونيًا بين ملايين الشركات من كل الأحجام في كل أنحاء العالم دون حاجة إلى انتقال أو سفر وكذلك بين ملايين الأفراد، مما جعل العنكبوتية محط أنظار واهتمام العديد من الشركات ذات الخطط الاستراتيجية طويلة المدى. ولقد كان حجم التجارة الإلكترونية على المستوى العالمي ضخمًا وخاصة بين الشركات بعضها البعض، على الرغم من تركيز المصادر على حجم التجارة الإلكترونية مع المستهلكين على نحو ما تصوره التقديرات الآتية:

	شركات ـ شركات	شركات ـ مستهلكون
1996	50 مليار دولار	ـ
1998	60 مليار دولار	2 مليار دولار
2000	200 مليار دولار	15 مليار دولار
2002	400 مليار دولار	90 مليار دولار

2004	700 مليار دولار	101 مليار دولار
2006	850 مليار دولار	140 مليار دولار

وربما يستغرق الأمر وقتًا طويلاً واستثمارات ضخمة حتى تتحول الإنترنت إلى نافذة تجارية مزدوجة الاتجاه من خلالها نتابع حساباتنا البنكية ونطلب لوازمنا المكتبية بل ومواد البقالة والكتب والمواد الترفيهية حسب الطلب (مثل تليفزيون الكابل)، حيث إن بعض هذه الأشياء متاح لنا اليوم رغم صعوبة الاسترجاع بالطريقة العادية.

وبعد هذه المقدمة الطويلة نسبيًا للتجارة الإلكترونية سوف نتناول بشيء من التفصيل: الأسواق الإلكترونية، تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التجارة الإلكترونية، الوسطاء في التجارة الإلكترونية، طبيعة التجارة الإلكترونية، نظريات وفلسفات التجارة الإلكترونية، ماذا تضيفه التجارة الإلكترونية ؟

1ـ الأسواق الإلكترونية. من الجوانب المثيرة للاهتمام في التجارة الإلكترونية: الأسواق الإلكترونية فالأسواق كما نفهمها هي أماكن للتبادل حيث يلتقي العرض والطلب. وفي نفس الوقت فإن الأسواق تضم الناس والشركات الذين يحكمون قيمة الأشياء والخدمات؛ والقيمة تعتمد على رغبات الأفراد أو الشركات في إعطاء الشيء أو الخدمة وزنًا معينًا وفي نفس الوقت يرغبون في تجارته على حسب استحقاق الخدمة أو الشيء. وهذا الأمر هو في حقيقته جوهر رأسمالية السوق الحرة.

والسوق هو هدف مطلق للشركات والأجهزة الحكومية والأفراد المنتجين للسلعة أو الخدمة، كما أنها في نفس الوقت هدف مطلق للشركات والأجهزة الحكومية والأفراد الباحثين عن شراء السلعة أو الخدمة. وفي داخل هذه السوق يتم تبادل السلع والخدمات. وعندما تكون السوق تنافسية فإنها تتميز بـ(أ): الكثير من المشترين والبائعين (ب) منتجات متجانسة من نوع واحد (ج) سهولة الدخول والخروج إلى ومن السوق (د) فروق طفيفة بين أسعار المنتجات المعروضة من جانب الشركات

المختلفة المتنافسة والتي يختار من بينها المستهلك (هـ) معلومات صحيحة كاملة ودقيقة عن السلع المعروضة التي تتاح أمام المستهلكين. والمعلومات هي مكون أساس في الأداء السليم لأي سوق، ولابد من تبادلها وتداولها ما بين البائع والمشتري على نحو ما يحدث من تبادل معلومات الإنتاج والأسعار. والمعلومات الكاملة تعني أن المستهلك سوف يحصل على كل المعلومات عن المنتج أيا كانت الوسيلة: الإعلان المطبوع، الراديو، التليفزيون، الإنترنت، السؤال الشخصي. والمستهلك يحتاج إلى المعلومات الكاملة والصحيحة كلية عن المنتج حتى يتخذ قراره حول أية سلع أو أية خدمات يمكن أن يشتريها من السوق. وعندما تتكامل المعلومات حول منتج أو خدمة معينة فإن المشتري يكون لديه (معلومات مرضية).

وعلى أية حال فإن المرء يجب أن يفرق بين (سوق المعلومات) و(سوق البضائع العادية) من زاويتين على الأقل. من الناحية السطحية الشكلية يمكن اعتبار المعلومات عاملاً من عوامل الإنتاج الأساسية؛ ومن الناحية الفعلية يمكن أن تكون المعلومات نفسها سلعة تباع وتشترى ويكون لها السوق الخاصة بتداولها. والمعلومات في هذه الحالة تلعب دورًا معقدًا من حيث إن لها خصائصها الذاتية إذ من السهل نسخها ونقلها وبيعها دون الانتقاص منها، وإذ إنها متمددة متوزعة ومضغوطة وإذ إنه من الصعب أحيانًا تقرير حقوق ملكية لها في بعض الأحيان، وفي بعض الأحيان هي ملك للصالح العام. وقيمة المعلومات تعتمد اعتمادًا مطلقًا على السياق الذي تستخدم فيه. والمعلومات بطريق غير مباشر يمكن تحديدها فقط عن طريق وصف خصائصها:

* المعلومات بضاعة غير مادية (معنوية) لا تبلى بالاستخدام.

* توزيع المعلومات يمكن أن يتم إما بتحميلها على وسيط مادي ملموس أو بنقلها عبر شبكات الاتصالات.

* مقارنة بالسلع والمنتجات المادية الأخرى، من الأسهل استنساخ المعلومات وتداولها.

* إنتاج المعلومات عادة ما ينطوي على تكاليف عالية ثابتة للنسخة الأولى الأم وتكاليف قليلة بسيطة أو هامشية لكل نسخة إضافية كلما زاد عدد النسخ المنتجة. ومع ذلك فإن المعلومات ليست سلعًا مجانية ولكنها مصادر نادرة.

* المعلومات ليس لها حد أقصى في الاستخدام.

* استخدام المعلومات من جانب شخص واحد قد يتيحها للآخرين مما يخلق مشكلات كشف المعلومات. ومن ثم فإنه يمكن تشاطر المعلومات على إطلاقها ولا ينتقص ذلك منها شيئًا وهو أمر لا وجود له في حالة السلع المادية التي لا يمكن تشاطرها وإذا تم تشاطرها فإن ذلك ينتقص منها.

* المعلومات يمكن تبادلها والاتجار فيها كسلعة وبضاعة اقتصادية.

* المعلومات لا تنقل ملكيتها كلية، فعندما يشتري المستهلك نسخة من المنتج فليس معنى هذا أنه تملك المعلومات فالمعلومات تبقى ملكية مطلقة لصاحب الحق فيها على العكس من شراء سلعة مادية حيث تنتقل الملكية تمامًا للمشتري.

* لا يمكن فحص المعلومات دون الاطلاع عليها، والقيمة الحقيقية للمعلومات لا يمكن التنبؤ بها على المخبوء، مما يعرف باسم تناقض المعلومات.

* قيمة المعلومات ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمستفيد نفسه، والمعلومات مفيدة للمستفيد فقط عندما تساعده على اتخاذ قرارات جيدة أو القيام بأنشطة خلاقة مثمرة ومنتجة.

* للمعلومات دورة حياة منذ أن تنشأ مرورًا ببثها حتى انتهاء صلاحيتها واستعمالها. وتآكل المعلومات ومدة حياتها تعتمد بالدرجة الأولى على نوع المعلومات وقيمتها.

وبعد هذا التعرف على ماهية وخصائص المعلومات (وليس تعريفها) يبرز السؤال ما الأسواق الإلكترونية إذن ؟ تنشأ السوق الإلكترونية أو تتواجد من خلال الميكنة

الآلية للعمليات التسويقية الوسيطة؛ ومن هنا فإن السلسلة الصناعية التقليدية تفقد أهميتها النسبية طالما أنه يمكن إدارة العمل بدقة أكبر وبطريقة أسرع من خلال عدد متزايد من البدائل. والأسواق الإلكترونية هي أماكن مجردة حيث أ ـ تتم فيها عملية التبادل (التجارة) ب ـ توجد المعلومات الكاملة حول السلع والخدمات ج ـ تقترب تكاليف الوقائع من الصفر. ويمكن أن نرى السوق بعيدًا تمامًا عن الطبقية التقليدية. والسوق الإلكترونية من هذا المنطلق هي المسرح التقني المختار للتجارة الإلكترونية؛ والسوق الإلكترونية هي بالتبعية نظام آلي منسق يتسم بالخصائص الآتيـة:

1 ـ يتم دعم آليات التنسيق إلكترونيًا، وهذا الدعم يتراوح من دعم بسيط (معلومات الأسعار) إلى التنسيق الإلكتروني الكامل (تكوين وتحديد الأسعار).

2 ـ يساعد انتشار نظم المعلومات والاتصالات على تبسيط تقديم المعلومات وتقييم الأنشطة.

3 ـ تقلل تكنولوجيات المعلومات والاتصالات إلى حد كبير من أهمية فروق التوقيت وتباعد المسافات الجغرافية.

وإلى جانب تكافؤ الفرص في السوق الإلكترونية والحرية الكاملة التي تعمل بها تلك السوق دون قيود ، تتميز تلك السوق بالانفتاح وسهولة الولوج إليها ، وهما المتطلبان الأساسيان في السوق الإلكترونية.

والخاصية الأساسية في الأسواق الإلكترونية هي مشاركة الممثلين البشر ، ومن ثم التأثير البشري على أحداث السوق من خلال التوقعات والتجارب والتحليلات لمعلومات السوق. ولابد أن ندرك أن العمليات الآلية الكاملة بدون البشر ليست سوقًا إلكترونية.

2ـ تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على التجارة الإلكترونية. من نوافل القول أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أصبحت اليوم من أهم ضرورات الأداء

في أية شركة أو مؤسسة حديثة؛ ليس فقط لتنسيق أعمالها داخليًا ولكن أيضًا للقيام بأعمالها مع الشركات الأخرى والعملاء من الأفراد المشترين والموردين. وتذكر المصادر أن هناك أربعة آثار هامة أحدثتها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أدت بالتبعية إلى تقليل نفقات أداء الوقائع:

أ- الأثر الاتصالي. تتيح تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة تبادل المعلومات آنيا، أي في نفس الوقت، مما يوفر بالقطع في نفقات إجراءات العمل.

ب- أثر التكامل الإلكتروني. تحقق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة ربطًا إلكترونيًا وثيقًا بين المشتري والبائع.

ج- أثر الوساطة (السمسرة) الإلكترونية. خلقت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة سوقًا إلكترونية يلتقي فيها البائع والمشتري معًا ليقدم كل منهما ما عنده؛ ويقارن بما عند الآخرين.

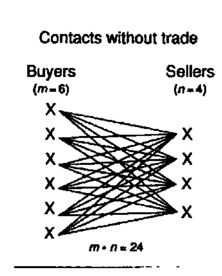
د- أثر المشابكة الاستراتيجية الإلكترونية. ساهمت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بما في ذلك الشبكات في تصميم وتنفيذ ونشر الروابط الاستراتيجية والشبكات بين الشركات والمؤسسات المتعاونة التي تسعى إلى تحقيق أهداف استراتيجية مشتركة، ومن ثم تؤدي إلى القدرة على المنافسة.

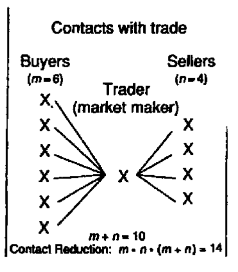
ولقد أصبح من الصعوبة بمكان بسبب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وما أحدثته من آثار تحديد الحدود بين الشركات، بسبب الروابط الوثيقة والتكامل الذي حدث بينها اليوم. وفي اقتصاد يقوم اليوم على تقسيم حاد للعمل، كان على التجارة أن تخفف التوترات الكمية والنوعية المحورية الوقتية بين عمليات الإنتاج والاستهلاك.

وبسبب مقدرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على خفض تكاليف الوقائع والعمليات والتنسيق، قامت الشركات باستحداث روابط جديدة للاتصال فيما بينها، ولم يعد للتباعد الجغرافي أية أهمية تذكر، حيث غدت وسائل الاتصالات البعيدة تعمل بسرعات عالية وكفاءة منقطعة النظير؛ وعلى سبيل المثال فإن بطاقة الائتمان

لا تستغرق سوى 5و4 ثوانٍ للحصول على الموافقة على الصرف للتاجر. وفي أيام العطلات والأعياد وحيث يكون هناك إقبال منقطع النظير على شراء البضائع والهدايا من قبل الأفراد تطلق شركات بطاقات الائتمان حاسباتها الكبيرة بما يحقق سرعة أكبر في الأداء، وحيث يستغرق الاتصال بين الهند وأمريكا الشمالية ثانية واحدة. ومن هذا المنطلق لم تعد المسافات عائقًا أمام الوقائع التجارية. وتتخذ الروابط الوثيقة بين الشركات أشكالاً عديدة مثل : تبادل البيانات الإلكترونية، التصنيع الآني، الأسواق والطبقيات الإلكترونية، التحالفات الاستراتيجية، المنظمات الافتراضية والمتشابكة. وكانت نتيجة الأشكال التنظيمية الجديدة التحول عن سلاسل الاتصالات التقليدية القديمة إلى سلاسل جديدة.

والوساطة (أو السمسرة) هي الجسر العابر بين جانبي السوق الداخلين في العملية التجارية، والوسيط في هذه الحالة هو طرف مستقل يعظم ربح الطرفين الداخلين في الصفقة الاقتصادية. ويفترض في الوسيط أن يكون خبيرًا في تأدية تلك العمليات والوقائع، والعامل الرئيسي في نجاح الصفقة هو خفض النفقات والتكاليف في هذه العمليات والوقائع إذا ما قورنت بإجرائها دون وساطة. ومن المؤكد أن الوساطة في التجارة لها مميزاتها وإلا لما نجحت واستمرت، حيث تخفض كمية الارتباطات الداخلة في العملية التجارية، فيما تسجل بعض المصادر على الشكل الآتي:

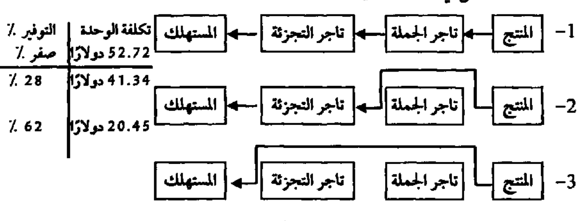




ففي سوق بها ستة مشترين وأربعة بائعين يكون هناك أربعة وعشرون ارتباطًا ضروريًا للحصول على المعلومات الكاملة (بدون وسيط). ونفس السوق لو كان بها وسيط (سمسار) سوف تنخفض عمليات الاتصال أو الارتباطات إلى عشرة فقط مما يوفر أربعة عشر ارتباطًا. ونفس الشكل يكشف عن أن أي نوع من التجارة سيكون باهظ التكاليف دون وجود وسيط، وأكثر من هذا فإن الأسواق الطبقية التي تعتمد على الوسطاء (أي على سلسلة القيمة من الصانع إلى تاجر الجملة إلى تاجر التجزئة إلى المشتري) سوف تموت لو سقطت إحدى حلقات السلسلة. وربما من هذا المنطلق كان من الضروري إعادة تشكيل الوساطة وإلا لن تتقدم التجارة. وبصفة عامة كان الوسيط الجديد هو ذلك الباحث عن الفرص في سلسلة الإمداد بالسلع أو الخدمات في سوق التجارة الإلكترونية بما يساعد في كفاءة الاختيار والأداء والسرعة.

وفي أحوال التجارة التقليدية كان هذا الوسيط بين الشركات والمستهلك هو تاجر الجملة وتاجر التجزئة والموزع والسمسار والمضاربين ومخازن التوزيع والعارضين والوكلاء. وكلما تناقصت حلقات هذه السلسلة كلما كان هناك وفر في الأسعار لحساب المستهلك على نحو ما يصوره الشكل الآتي:

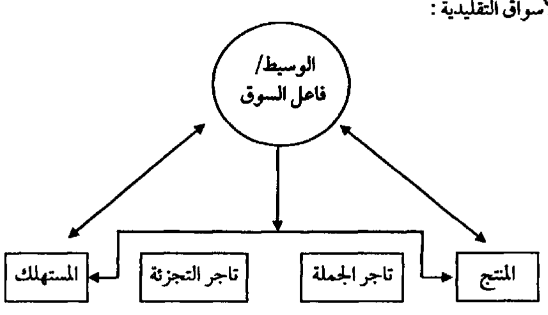
أ ـ ثلاثة بدائل في سلسلة القيمة المضافة:



ب ـ نمو القيمة المضافة وسعر البيع في الحالة التي أمامنا:

	المنتج	تاجر الجملة	تاجر التجزئة	المستهلك
القيمة المضافة	20.45 دولارًا	11.36 دولارًا	20.91 دولارًا	
سعر البيع	20.45 دولارًا	31.81 دولارًا	52.72 دولارًا	52.72 دولارًا

وقد أدت هذه التطورات والحقائق المرتبطة بها إلى التقليل من حلقات الوساطة بين المنتج والمستهلك وتمكين المتاجرة بين البائعين والمشترين مباشرة دون طرف وسيط؛ وهذا هو ما تفعله التجارة الإلكترونية أو السوق الإلكترونية. وقد غدا من الممكن اليوم أن تحل شبكات القيمة أو فاعل السوق الإلكترونية محل الوسطاء التقليديين والوساطة التقليدية التي نطلق عليها المهن الوسيطة للمضاربين والسماسرة والوكلاء بين المنتجين والمستهلكين ـ المشترين. ومن هذا المنطلق غدا هناك شكل جديد من السمسرة والوساطة يحل محل الشكل القديم ، وبالتالي لا يمكننا القول بأن الوسيط قد مات على نحو ما كان التنبؤ بذلك في السنوات الأولى للتجارة الإلكترونية، ولكن مع اختلاف الأدوار بين الوسيط الجديد والوسيط القديم. والأسواق الإلكترونية تتيح للشركات أن تصل إلى جماعات استهلاكية أوسع وأكبر بتكاليف أقل نسبيًا من الأسواق التقليدية :



3ـ طبيعة التجارة الإلكترونية وأبعادها. كما أسلفت ربما كان هناك شكل من أشكال التجارة الإلكترونية موجود بيننا منذ أكثر من ثلاثين عامًا يتمثل في "تبادل البيانات الإلكترونية". وقد مورست عملية تبادل البيانات الإلكترونية خلال ما سمي بالجسر الجوي في برلين بعد الحرب العالمية الثانية ، وحيث ساعد ذلك التبادل على تنسيق إقلاع طائرات الشحن التي تهبط في برلين كل ثلاث دقائق من ألمانيا الغربية إلى ألمانيا الشرقية.

وكما أشرت يستخدم مصطلح التجارة الإلكترونية استخدامًا خاطئًا ومن حين لآخر يستخدم للإشارة إلى دلالات ومعاني مختلفة استنادًا إلى وظيفة الشخص وتوجهه المهني وخلفيته العلمية؛ وكذلك استنادًا إلى المنتج أو الخدمة المقدمة ونوع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يشار إليها. كما يحدد البعض التجارة الإلكترونية على أنها التجارة عبر الإنترنت، أو على أنها إدارة الأعمال الإلكترونية. وهناك من المصادر ما يرى أن التجارة الإلكترونية تستخدم ثلاثين تكنولوجية مختلفة سواء منفردة أو مركبة. والتجارة الإلكترونية هي أكثر بكثير من مجرد استخدام تكنولوجيات المعلومات والاتصالات.

فالتجارة الإلكترونية هي التطبيق العام لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات من بداياتها إلى منتهاها عبر كل حلقات سلسلة العمليات التجارية وإدارة الأعمال. هذه العمليات الإلكترونية قد تكون جزئية أو كلية، وقد تضم كما أسلفت وقائع بين شركة وشركة؛ وشركة ومستهلك؛ ومستهلك وشركة.

وعادة ما ينظر إلى سلسلة العمليات التجارية على أنها تقليديًا ظاهرة سطرية، خطوة بخطوة ومترابطة. وهناك من المصادر ما يفرق بين البنية التحتية للشركة وسلسلة العمليات. ويمكننا اليوم أن نرى مجموعة من الشركات المربوطة إلى بعضها افتراضيًا على العنكبوتية بينما هي على أرض الواقع مستقلة عن بعضها البعض وليس بينها أي نوع من الطبقية ولا أي نوع من التكامل الرأسي ، وهي تتمتع بالانسيابية والمرونة والديناميكية في العلاقات.

نوع التجارة الإلكترونية على حسب درجة التفاعلية	اختيار المشتري واتخاذ القرار إلى وقت العملية	وقائع الشراء المميكنة	درجة التفاعلية	اختيار الشراء أو القرار الذي يتخذه الحاسب نيابة عن المشتري	الشراء المباشر أو اتخاذ القرار بواسطة البشر	إمكانية السوق الإلكترونية الكاملة	دور فاعل السوق
التسوق عن بعد بواسطة التليفزيون	نعم	اتجاه واحد فقط	محدودة باتجاه واحد	لا	نعم	عالية وناجحة ولكنها إلكترونية جزئيًا	عالي
السوق المميكنة ـ بسيطة مع وقائع مميكنة كبيرة مثل خدمات تبادل البيانات	نعم ، لا	نعم إلى حد كبير	عالية	نعم إلى حد كبير	لا	محدودة، نعم الوقائع والمعالجة فقط	صغير
ـ مطلوب وقائع بسيطة مع بعض الاختيارات/ القرارات البشرية	نعم	اتجاه واحد فقط	عالية	بصفة عامة لا	نعم	عالي وناجح	متوسط

نوع التجارة الإلكترونية على حسب درجة التفاعلية	اختيار المشتري واتخاذ القرار إلى وقت العملية	وقائع الشراء المميكنة	درجة التفاعلية	اختيار الشراء أو القرار الذي يتخذه الحاسب نيابة عن المشتري	الشراء المباشر أو اتخاذ القرار بواسطة البشر	إمكانية السوق الإلكترونية الكاملة	دور فاعل السوق
التطبيقات المبنية على التليفون اللاسلكي المحمول والحاسبات المحمولة مثل صناعة البناء	نعم	لا	عالية	لا	نعم	عالي	صغير
التسوق الإلكتروني عبر الإنترنت والعنكبوتية	نعم	لا	عالية	لا	نعم	عالي	عالي
التجارة الإلكترونية الكاملة باستخدام فاعل السوق مثل نظم تليفزيون الكابل والتليفون اللاسلكي	نعم	اتجاه واحد فقط أساساً	عالية	لا	نعم	عالي	عالي جدا

والجدول المرفق يكشف عن طبيعة التجارة الإلكترونية وأنواعها المختلفة. وبدراسة هذا الجدول دراسة متأنية سوف نجد أن التجارة الإلكترونية تتراوح بين إذاعات التسوق عن بعد ذات الاتجاه الواحد عبر قنوات تليفزيون الكابل أو القمر الصناعي، مرورًا بالتسوق عبر الأسواق الإلكترونية المميكنة والتسوق الإلكتروني عبر الإنترنت والعنكبوتية وانتهاء بالتجارة الإلكترونية كاملة الجوانب باستخدام فاعل السوق الإلكترونية. وهذه المرحلة الأخيرة لن تتوافر إلا عن طريق وكيل ذكي ألمعي يساعد المشتري على بحثه عن السلع والخدمات، وفي عقد المقارنات بين المنتجات والأسعار ويقيم هذا وذاك.

ولقد ظل خبراء التجارة الإلكترونية يبحثون عن صيغة تفاعلية كاملة ذات درجة رفيعة لإحداث الاتصال بين الأطراف الداخلة في التجارة. ومن المؤكد أنه كلما بلغت التفاعلية درجة عالية اقتربنا من السوق الإلكترونية الكاملة. ومن النوافل القول بأننا قد حققنا درجات من التفاعل بين البائع والمشتري على نحو ما نجده في شبكات الخط المباشر وتليفزيون الكابل ذي الاتجاهين ونظم الصيرفة الصوتية وخدمات الاستثمار المختلفة. ومن الواضح أن التكنولوجيات التفاعلية هذه قد غيرت من طريقة حصولنا على المعلومات والتعليم والعمل واللعب وإدارة المصادر والترفيه. ومن الطبيعي أن تغير تلك الخدمات التفاعلية بصفة أساسية إدارة الأعمال والوقائع التجارية والتفاعل بين المشترين والموردين. والخدمات التفاعلية يمكن أن تفصل المعلومات التي يحتاجها مستفيد على قدره وبالطريقة التي يفيد منها أحسن وأفضل. والخدمات التفاعلية تقوم أساسًا على الاتصالات البعيدة والتي يجري تصميمها لتبادل المعلومات وتنفيذ الوقائع والأعمال والترفيه. ولابد للخدمات التفاعلية من أن تحقق أربعة شروط حتى تفي بالهدف منها:

1 ـ أن الخدمة أو النظام الجديد لابد وأن يحل محل عملية سابقة غير فعَّالة ومكلفة ومملة.

2 ـ يجب ألا يضطر المستفيدون إلى الاختيار بين تكنولوجيات متنافسة.

3- يجب ألا يشعر المستفيدون أنهم وضعوا في مصيدة أو أن ثمة تهديدًا يهدد خصوصيتهم.

4- يجب أن يدرك المستفيدون أن استخدام الخدمة (ومن ثم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الداخلة فيها) هو أمر سهل نسبيًا وغير معقد وبسيط.

والجدول المرفق يؤكد كذلك على أن سهولة وبساطة شكل التجارة الإلكترونية والسوق الإلكترونية تساعد المشتري على اتخاذ قرار الشراء، مع العلم بأن النظام الآلي لا يقوم بالشراء نيابة عن المشتري. ففي التجارة الإلكترونية لابد وأن يتم الاختيار وقرار الشراء عن طريق البشر.

ومن الجدير بالذكر أن فاعل السوق الإلكترونية يختلف دوره اختلافًا بينًا تبعًا لنوع التجارة الإلكترونية وشكلها. والدور الخطير لفاعل السوق يتأتى عندما يكون القائد الوحيد للسوق الإلكترونية ويمكنه تقديم قنوات أحادية المصدر كما هو الحال في التسوق عن بعد، والتسوق الإلكتروني، أو التجارة الإلكترونية الكاملة من خلال مواقع العنكبوتية التفاعلية.

4- بعض المداخل النظرية والفلسفية إلى التجارة الإلكترونية. جادت علينا المصادر الثقات ببعض المداخل النظرية والفلسفية التي تكمن خلف التجارة الإلكترونية والأهداف التي تسعى إلى تحقيقها. ونسلط الضوء هنا على أهم تلك المداخل النظرية:

أ- نظرية تكلفة العملية (الواقعة) الواحدة. هذه النظرية هي أهم نظريات التجارة الإلكترونية والتي تقف خلف الدفاع عنها بإلحاح شديد. وقد صنف رجال الاقتصاد الوقائع والعمليات التي تقوم بها المنظمات والمؤسسات المختلفة إلى: وقائع تدعم التنسيق بين المشترين والبائعين، أي وقائع متعلقة بالسوق والتسويق؛ ووقائع تدعم التنسيق داخل المؤسسة نفسها. والوقائع يمكن تقسيمها إلى تكاليف متعلقة بالإنتاج وتكاليف متعلقة بالتنسيق؛ وفي هذا السياق تضم تكاليف التنسيق التكاليف الإدارية الخاصة بمعالجة المعلومات الضرورية لتنسيق العمل بين الناس والماكينات التي تقوم

بالعمليات المبدئية. ويمكن النظر إلى التكاليف الإدارية على أنها مقابل الاستهلاك في النظام المادي الفيزيقي، فإذا كان الاستهلاك كبيرًا فإن الحركة ستكون بطيئة؛ بما يعني أنه لو كانت تكاليف الوقائع الإدارية عالية فإن النشاط الاقتصادي سيكون قليلاً أو ميتًا . ويمكننا عنقدة تكاليف الوقائع الإدارية في الفئات الأربعة الآتية:

- تكاليف البحث. أي تكاليف البحث عن المنتجات والبائعين والمشترين.
- تكاليف التعاقد. أي تكاليف الاتفاق على بنود العقد ثم تنفيذ العقد.
- تكاليف مراجعة بنود العقد. أي تكاليف التأكد من تنفيذ كل شروط العقد وبنوده.
- تكاليف التعديلات. أي تكاليف ما قد يحدث من تغييرات في تنفيذ العمل أثناء فترة سريان العقد.

ومن المؤكد أن الشركات سوف تبحث عن الوقائع التي تحد من تكاليف التنسيق، ومع التطور التكنولوجي الهائل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتأثيرها الكبير في خفض التكلفة فإن تكلفة الوحدة في وقائع التنسيق سوف تصل إلى درجة الصفر ، ومن هذا المنطلق فإن تصميم الوقائع والعمليات سوف يتم بها يتلاءم مع المرحلة الجديدة. ويدعم ما ذهبنا إليه التزايد المستمر والمبتكر من جانب الشركات في استخدام العنكبوتية بقصد تخفيض تكاليف الوقائع التجارية قدر الإمكان. ومن المقطوع به أن تكاليف الوقائع تنخفض إلى حد كبير من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخل طبقية السوق وسلسلة تداول السلع والخدمات. وقد سبق أن عرضنا نموذجًا على انخفاض تكلفة الوحدة لصالح المستهلكين باستخدام تلك التكنولوجيا.

ب ـ نظرية التبادل. هذه النظرية قال بها العديد من الخبراء والباحثين من مجالات اجتماعية شتى، ومؤداها أن القيمة ليست موجودة في داخل الأشياء أي ليست متضمنة فيها ، ولكنها نتاج عوامل خارجية عديدة على رأسها تقدير المستهلك نفسه. ويقول

التجار المصريون في هذا الصدد "حسن السوق ولا حسن البضاعة" ، بمعنى أن السوق والحاجة إلى البضاعة هي التي تروج البضاعة وتعطيها قيمة. إذن فنظرية التبادل إنما تتأثر بنظرية الاختيار الأصيل. ونظرية الاختيار الأصيل تم استقاؤها من الاقتصاديات الكلاسيكية الجديدة على نحو ما جاءت به نظرية المنفعة ونظرية اللعبة. ونظرية التبادل تبحث في النموذج الاقتصادي للأرباح والخسائر (العائدات ناقص التكاليف تساوي الأرباح). وأكثر من هذا فإن الأطراف المعنية وهم في هذا السياق المستهلكون أو المشترون، تستخدم توقعات حقيقية (أهداف أو غايات تتجه أفعالهم صوب تحقيقها) لما يرغبونه من وراء علاقاتهم. ومن هذا المنطلق تتجه الأطراف المعنية نحو التبادل الحر بشيء ذي قيمة، والأطراف المعنية هذه لديها أولويات ، وهي تقارن تلك الأولويات على ضوء القيم والمنافع الراغبة فيها، والأطراف المعنية من هذا المنطلق تتخذ الإجراءات والتصرفات للوصول إلى الأهداف والغايات التي وضعتها لنفسها بداية. وهناك قيدان يقعان على أي تصرف في سياق التجارة الإلكترونية التي نحن بصددها هما: ندرة المصادر العامة وتكلفة الفرص (أي التكلفة المرتبطة باتخاذ الخطوة التالية الأكثر جاذبية). وعندما يتخذ تصرف أو واقعة من الوقائع فكل طرف من الأطراف يتوقع منه ربحًا معينًا؛ ومن هذا المنظور النظري يمكن أن نرى الاقتصاد برمته (وكل جزئياته الفرعية ومن بينها التجارة الإلكترونية) باعتباره مجموعة ضخمة متتابعة من التبادلات التي تتم على هيئة وقائع.

جـ ـ **نظرية الوساطة (السمسرة)**. كما أشرت من قبل فإن الوساطة تلعب دورًا مهمًـا في التجارة الإلكترونية، وقد اصطبغت الوساطة الجديدة بشكل جديد تختلف عن الشكل القديم وربما كان ذلك بسبب الوظيفة الجديدة التي يقوم بها الوسيط في سياق التجارة الإلكترونية. وقد قلت فيما سبق إن الوساطة هي الكوبري أو الجسر الذي يربط بين طرفي السوق غير المتوافقين ، ومع اعترافنا بوجود نواقص في السوق. والوساطة هي طرف اقتصادي مستقل ، ويسعى إلى تحقيق ربح خاص به. والوسيط قد يكون شركة إنتاج عادية موجودة عند نقطة ما على سلسلة الإنتاج ، وتستخدم

بضائع جاهزة مع مدخلات أخرى لإنتاج بضاعة أو سلعة شبيهة أو مختلفة، وقد يكون الوسيط مجرد حلقة متوسطة بين بائع ومشتري نفس البضاعة، وكما قلت من قبل فإنه في الاقتصاد القائم على تقسيم العمل تكون مهمة الوساطة هي التغلب على الاختلافات المحورية والمؤقتة الكمية والنوعية القائمة بين عمليات الإنتاج والاستهلاك. والحقيقة أن وسطاء المعلومات هم نمط فريد من الوسطاء (السماسرة) ويجب أن ينظر إليهم على أنهم حالة خاصة ، ذلك أن أنشطتهم إنما تقوم على المعلومات من حيث التزويد والمعالجة والبث.

وهناك ثلاثة مداخل نظرية أساسية إلى الوساطة (السمسرة) ، تشرح وتبرر وجودها ودورها في توفير النفقات وتعظيم الدخول:

ـ خفض تكلفة الإنتاج. الدولة س والدولة ص تتخصصان في إنتاج نوعين مختلفين من السلع أ، ب. وإنتاج السلعة أ يتسبب في تكاليف أقل للدولة س عن الدولة ص التي تتخصص بدورها في إنتاج السلعة ب. ولنفترض أن الدولتين تهدفان إلى استهلاك نفس السلعتين، ومن المستحب والمفيد لكلا الدولتين أن تتخصصا في إنتاج سلعة واحدة وتتبادلان بفائض إنتاج تلك السلعة للحصول على السلعة التي لا تنتجاها. وبصرف النظر عن أية تكلفة ناجمة عن الوقائع والتنسيق فإن من المفيد للدولتين أن تستعينا بوسيط أي بطرف ثالث متخصص في عمليات التبادل.

ـ مزايا المنفعة. في حالة التبادل المنعزلة بين طرفي تجارة ستكون هناك تقييمات متعارضة للسلعة المراد تبادلها وذلك لرغبة كل من الطرفين في الحصول على أكبر منفعة شخصية من الطرف الآخر. وفي السوق ذات الأطراف العديدة تزداد فرص التبادل لأن فرص التقييمات المتعارضة تزداد، والبحث عن الطرف المناسب في العملية التجارية ينطوي على تكاليف عالية في حالة تعدد الأطراف هذه؛ ومن هذا المنطلق فإن وجود وسيط يوفق ما بين طرفي العملية التجارية سوف يخفض التكاليف بالضرورة.

ـ خفض تكاليف العمليات (الوقائع). يرى الخبراء سببًا آخر في وجود الوساطة في

عملية التبادل التجاري وهو خفض نفقات العمليات. وهناك أربعة نماذج يمكن سردها هنا لتوضيح ما ذهبت إليه:

* نماذج صناعة السوق (أو إيجاد السوق). الوسطاء وكلاء مستقلون، يشترون ويبيعون في السوق. والمشترون والبائعون يعبرون عن تقييمهم لأشياء معينة مطروحة للتداول في السوق عن طريق اقتراح سعر معين (مناقصة ومزايدة) ويسألون عن السعر الحقيقي، ومن هنا يبرز دور الوسطاء في توزيع معلومات الأسعار على الأطراف المعنية في السوق.

* نماذج التوفيق والمقابلة. يقوم الوسيط بدور من يوفق طرفين (يقابلهم بعضهم بعض) في سوق متعارضة الرغبات، وهو يتقاضى رسومًا مقابل ذلك: مثال العمال والشركات حيث كل طرف يبحث عن الآخر.

* نماذج الإعلانات. يقوم وسطاء المعلومات بجمع المعلومات من الشركات وينسقونها ويعالجونها ويعبئونها ويقدمونها للزبائن المحتملين، وهم هنا بمثابة الإعلان البشري المتحرك بين البائع والمشترى.

* نماذج البحث. يقوم الوسيط بالبحث عن معلومات عن السلع من مظانها المختلفة، أساسًا عن نوعية المنتجات الموجودة في المتاجر التي تقدم تلك المنتجات، ثم يقوم بعد جمع تلك المعلومات وتنسيقها ببيعها للمستهلكين الذين طلبوها وسددوا تكاليف البحث عنها.

د ـ نظرية التسويق. كافة الجهود التسويقية تقوم على أساس أن هناك مستهلكًا محددًا أو مشترين مستهدفين. والمستهلكون أو المشترون هم أفراد أو شركات بعينها لديها احتياجات يمكن إشباعها عن طريق شركات أخرى عاملة داخل سوق معينة. ومجال التسويق يستهدف التوجيه نحو ثلاث بؤر: توجيه المستهلك؛ توجيه المنتج؛ توجيه الربح. وتوجيه المستهلك يشير إلى 1 ـ اتجاه ونمط سلوك 2 ـ المدى الذي تذهب إليه الشركة لتحديد ما يريده المستهلك ، ومن ثم تعطيه ما يريد. أما توجيه المنتج فإنه يشي بالتعريف الواضح بالمنتجات والخدمات والأنشطة ذات الصلة. وتوجيه الربح

يكون بخلق حاجة أو طلب شديد من جانب المستهلكين وتحقيق مستوى عال من الربح.

وربما كان التحدي الأكبر الذي تواجهه الشركات كافة هو التعرف على احتياجات المستفيدين المستهلكين ومد جسور الروابط والعلاقات معهم. ولكي تعظم الشركات تلك الروابط والعلاقات مع المستهلكين تحتاج إلى وضع فروض وتصورات حول المستهلكين الحاليين والمحتملين، عن طريق وضع أو توجيه الأسئلة الآتية:

* ما الذي يؤثر في سلوك المستهلك؟

* ما القنوات (وجهًا ـ لوجه، الإعلان، العنكبوتية، المطبوعات) التي تصل إلى المستهلك، وكيف تصل كل قناة إليه؟

* ما درجة أو قوة احتياجه أو رغبته في هذه السلعة أو تلك الخدمة؟

* ما المداخل المناسبة أو الحجج الملائمة التي يمكن الدخول بها إلى المستهلك ويستجيب بها؟

* ما استجابات المستفيد للأنواع المختلفة من منافذ المبيعات؟

* ما قنوات التوزيع التي تعمل بطريقة أفضل؟ وهل هناك تناقضات وصراعات بينها؟

وبعد أن تتم الإجابة عن هذه الأسئلة، فإن بُعد التسويق يتخذ خمسة أنشطة عامة:

1- تحديد واختيار نوع المستهلك الذي تختاره الشركة وتركز عليه وتعلمه متطلبات الشركة.

2- تصميم المنتجات وأسلوب إنتاجها والخدمات التي ترى الشركة أن تطرحها في السوق موافقة لرغبات المستهلكين.

3- ملاحقة المستهلكين لشراء وتبني المنتجات والخدمات والمعلومات التي أوجدتها لهم الشركة.

4- عرض وتحريك المنتجات والخدمات والمعلومات التي أوجدتها الشركة للمستهلكين.

5- تحديد المنتجات والخدمات الأخرى المتوقع الإقبال عليها وتطبيقات تلك المنتجات والخدمات.

ومع ممارسة الأنشطة الخمسة المتعلقة بالتسويق على مدى فترة زمنية طويلة تستطيع الشركة تكوين صورة واضحة عن المستهلكين المستهدفين؛ ويمكن للتجارة الإلكترونية أن تلعب دورًا هامًا في الربط المباشر بين الشركة والجمهور.

هـ- **نظرية التوزيع**. يقصد بالتوزيع هنا تعريف الناس بالمستحدثات والمبتكرات عبر قنوات معينة. وهذه العملية تشبه ما يتم في التجارة الإلكترونية، أي وجود واقعة معينة نريد توصيلها إلى مجموعة من الشركات أو المستفيدين في سوق معينة. وقناة الاتصال التي يتم اختيارها حاليًا لهذا الغرض هي القنوات الإلكترونية على شكل تبادل البيانات الإلكترونية أو الإنترنت والعنكبوتية. وفيما يتعلق بنظرية التوزيع أو البث فإن الآنية والسرعة والاقتصاد في التكاليف هي المتطلبات الأساسية في أية قناة بث وتوزيع. وهذه المتطلبات تتوافر اليوم في وسائل نقل المعلومات الإلكترونية وخاصة الإنترنت والعنكبوتية.

وقناة التوزيع التي يتم اختيارها تمثل أداة ربط هامة مع المستهلكين المستهدفين؛ وإن كانت البحوث والدراسات قد كشفت عن أن أحسن اتصال هو اتصال المواجهة أي وجهًا لوجه مع المستهلكين ولكنه للأسف غير عملي ومكلف للغاية إن نفذ. ومن هنا يمكن اللجوء للبديل وكانت وسائل الاتصال الجماهيرية هي البديل لفترة ما حيث وجد بالتجربة أن استخدام وسائل الاتصال الجماهيري في الإعلانات لا تحقق الغرض منها لأنها تطرح على كافة النظارة والمستمعين والقراء وليست للفئة المستهدفة، ذلك أن وسائل الإعلام الجماهيري تتبع نموذج الاتصال الموجب: "من واحد إلى كثيرين". وفي هذا النموذج تصل الشركة إلى جمهور حالي ومستهدف من خلال وسيلة اتصال

لا تتيح أي تلقيم مرتد. ويذكر الثقات أن المزج بين النقيضين مطلوب حيث إنه بعد استخدام وسائل الإعلام الجماهيري يمكن عقد اجتماعات المواجهة (وجهًا لوجه) مع مجموعة صغيرة للحصول على رد فعلها. وجاءت الإنترنت والعنكبوتية بعد وسائل الاتصال الجماهيري ولكن الإنترنت والعنكبوتية وسيلة اتصال تفاعلية تتبع نموذج "من واحد إلى كثيرين" ويمكن الحصول على رد فعل المستفيد في التو والحال مثل المواجهة. والتراسل الإلكتروني عبر الإنترنت يقترب من المثاليـة فهو اقتصادي التكلفة؛ من واحد إلى كثيرين، تفاعلي ويستهدف المستهلكين المطلوبين على وجه الدقة واليقـين.

و- نظرية استرجاع المعلومات. لا تجارة ولا اقتصاد ولا حياة بدون معلومات ومن هنا تسعى كل الشركات إلى تجميع أكبر قدر ممكن من المعلومات الداخلة في تخصصها والمجالات ذات الصلة وتصوغ تلك المعلومات في قواعد بيانات للرجوع إليها عند الحاجة وعادة ما تطور أو تقتني البرمجيات اللازمة لاسترجاع تلك المعلومات. وقواعد البيانات الإلكترونية مهما عظمت لا تغني عن وجود أرشيف ورقي بالمراسلات والمكاتبات والوثائق الهامة مثل العقود وخطط تنفيذ المشروعات. وفي بلد مثل الولايات المتحدة- ويقاس عليها- تذكر المصادر الثقات أن الشركات العاملة هناك تنتج في كل يوم 3 مليارات ورقة مطبوعة من مخرجات الحاسب وحده. وفي سنة 1995م أي منذ عشر سنوات كان عدد صفحات التقارير التي أصدرتها الشركات 600 مليار (بليون) صفحة بتكلفة قدرها 30 بليون (مليار) دولار!!. ومن هذا المنطلق كان لابد من إعداد قواعد بيانات إلكترونية للتخفيف قدر الإمكان من ضغط العمل الورقي ولتسهيل عمليات الاسترجاع. ولقد زاد استهلاك الأمريكيين من الورق 43٪ في غضون ربع قرن فقط أي عما كان عليه الحال في سنة 1980م. وتقدر المصادر الأمريكية معدل استهلاك الفرد من الورق في الولايات المتحدة اليوم بنحو كيلو جرام يوميًا. ومن المؤسف أن الحاسبات والإنترنت وماكينات التصوير التي كان من المفروض أن تخفف الضغط على استهلاك الورق قد ساهمت في زيادة استهلاك الورق.

وفي نفس الوقت نجد أن محرك البحث ياهو على العنكبوتية يضيف يوميا 7000 موقع جديد على الدليل الخاص به.

ومن الجدير بالذكر أن معظم البيانات العددية مطروحة الآن على الخط المباشر ويستفاد منها إلى أبعد حد في مختلف جوانب التجارة الإلكترونية. ولقد أصبح من الميسور اليوم إعداد قواعد بيانات النصوص الكاملة إلى جانب قواعد البيانات العادية مما سهل كثيرًا إجراء البحوث اللازمة لخدمة التجارة الإلكترونية. وتحرص التجارة الإلكترونية على أن يكون تصميم قواعد البيانات الإلكترونية جذابًا، مشجعًا على الولوج، سريع الاستجابة، وافي البيانات، سهل الاستخدام، وإلا لن يكون بذي نفع للتجارة الإلكترونية.

ز ـ نظرية المشابكة الاستراتيجية. من المؤكد أن المشابكة الداخلية (أي داخل المؤسسة الواحدة) والمشابكة الخارجية (أي مع المؤسسات الأخرى وعلى الإطلاق) هي مسألة حيوية فيما يتعلق بالتجارة الإلكترونية؛ ولولا المشابكة حتى في أبسط صورها لما كانت هناك تجارة إلكترونية أصلاً. وتقوم الشبكات بحمل الأنشطة الاقتصادية في سياق التجارة الإلكترونية بين الشركات بعضها البعض وبين الشركات والمستهلكين، وبين المستهلكين والشركات، عبر طبقية السوق الإلكترونية. والشبكات الاستراتيجية عبارة عن أشكال تنظيمية من المشابكة طويلة الأمد واسعة المدى مدروسة بعناية، تعاونية، بين شركات مختلفة ولكنها ذات أهداف مشتركة. ويقصد من وراء تلك المشابكة الاستراتيجية تحقيق مكاسب تنافسية عن طريق تعظيم العائدات من وراء العمليات والوقائع ويقلل تكاليف الإدارة قدر الإمكان. ومن المعروف في التجارة عمومًا والتجارة الإلكترونية على وجه الخصوص أن الثقة عنصر هام جدًا ، بل العنصر الأساسي في التجارة ، ومن ثم فهي عنصر هام في المشابكة بين الشركات الداخلة في المشابكة الاستراتيجية، وحيث تقوم كل شركة بالإضافة إلى قيمة الشبكة مع مرور الوقت عن طريق التعديل وزيادة المعلومات والبيانات وتقديم تطبيقات

جديدة، ومشاطرة التلقيم المرتد وردود الأفعال من جانب المستفيدين والمستهلكين. هذه الثقة هي أساس نجاح المشابكة الاستراتيجية. وهذا المدخل في المشابكة الاستراتيجية يساعد على التفاعل مع المستهلكين والوكلاء، هذا التفاعل الآني المتواكب والمتدفق والفعال والمرن يمكن أن يضيف إلى رصيد الشركة ويخدم المستهلكين في آن واحد. والمشابكة الاستراتيجية تفيد حتمًا من كل إمكانيات الإنترنت والعنكبوتية ولوحات النشرات والبريد الإلكتروني، والمواقع على العنكبوتية إلى جانب ما تقوم به الشركات نفسها من قواعد بيانات مكرسة لخدمتها فقط.

5ـ هل التجارة الإلكترونية قيمة مضافة؟ من المؤكد أن التجارة الإلكترونية قد اخترقت الحدود والحواجز الجغرافية ، وبالتالي أصبح عالم الاقتصاد عالما بلا حدود إلى حد كبير. وهؤلاء الذين لا يدركون تلك الحقيقة سوف يجلبون على أنفسهم وعلى شركاتهم المتاعب ولسوف يخسرون يقينا. ومن المؤكد كذلك أن التجارة الإلكترونية قد وسعت السوق المتاحة أمام السلع والخدمات والبائعين والمشترين والوكلاء الدلالين. بيد أنه لابد لنا من أن ندرك أن المستفيد من تلك التجارة الإلكترونية هي دول العالم المتقدم في الشرق والغرب ، وستبقى الدول النامية في مكانها لا تستفيد ولا تفيد اللهم إلا قلة من الدول التي تحاول اللحاق بالركب. وهناك حقيقة راسخة هي أن القوة الحقيقية هي قوة الاقتصاد ، ولذلك تتجه الشركات الوطنية دائمًا إلى الخارج إلى السوق الخارجية بدلاً من الاستمرار في التقوقع داخليًا. وفي عالم بلا حدود ـ اقتصادية على الأقل ـ سيبقى مفتاح التقدم والتكامل الاقتصادي في الموازنة بين التوجهين الداخلي والخارجي. وستبقى الشركات التي تغير نظرتها إلى الإدارة لتمزج بين البيئتين على قدرتها التنافسية في السوق العالمية في دنيا الغد. ومن المتفق عليه أن التجارة الإلكترونية هي أحد الروافد التي تشكل عالم الاقتصاد الذي لا تحده حدود جغرافية أو حواجز سياسية، ولسوف تساعد الشركات على توسيع أسواقها شرقًا وغربًا، شمالاً وجنوبًا. ومن هنا لابد وأن ندرك أن التجارة الإلكترونية هي بكل المعايير قيمة مضافة.

سادسًا: تأثير الحاسبات والحوسبة على القوى العاملة

من الجلي الواضح أن الحوسبة تـختلف من عدة جوانب عن كل ما سبقها من أشكال الميكنة والاستخدام الآلي. ففي المقام الأول أحلت الحوسبة الآلة محل القوة الذهنية والعضلية البشرية في العديد من قطاعات العمل. وفي المقام الثاني كانت الآلات قبل تطور الحاسبات تؤدي دورًا واحدًا أي عملاً واحدًا أو وظيفة واحدة، أو سلسلة واحدة نمطية من العمليات. أما الـحاسبات والآلات المبرمجة حاسوبيًّا فإنها على الجانب الآخر تستطيع أداء مجموعة من المهام في وقت واحد. وفي خلال القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين كان العمل الآلي يقسم إلى عدة مهام أصغر مستقلة ومنفصلة يقوم بكل منها مجموعة من العمال على آلة مختلفة. ولكن في ظل الحوسبة والنمو المطرد في شبكات الحاسبات والاتصالات المتكاملة انقلبت الآية وغدا بإمكان نظام حاسوبي واحد القيام بسلسلة متنوعة من العمليات والأنشطة المعقدة.

ولقد غيرت الحاسبات كثيرًا من أنماط العمل. ففي الخمسينيات من القرن العشرين التي تعتبر المرحلة الأولى من تطبيقات الحاسبات، اتخذت ميكنة المصانع ثلاثة أشكال أساسية:

1ـ ميكنة العمليات 2ـ التحكم العددي 3ـ استخدام الإنسان الآلي (الروبوت). وفي حالة ميكنة العمليات كانت الحاسبات تستخدم للكشف عن التغيرات الحرجة في عملية الإنتاج، حجم تدفق المواد الخام، التغيرات الحاصلة في درجات الحرارة. والتحكم العددي يعني الطرق المستخدمة في ضبط أدوات الآلة ومكوناتها عن طريق البرمجيات العددية التي تم تطويرها خلال أوائل الخمسينيات من القرن العشرين. وقد شهدت سبعينيات القرن العشرين قفزة كبيرة في برمجيات التحكم العددي هذه وظهرت منها برمجيات شديدة التعقيد، وحيث أصبحت مكونات الآلة وأدواتها مربوطة مباشرة إلى حاسب آلي يختزن عدة برمجيات في وقت واحد. أما استخدام

الروبوت في الصناعة فقد وقع في أوائل الستينيات من القرن العشرين. وقد استخدم في الأعمال الشاقة التي يخشى على البشر منها مثل صناعات الحديد والصلب، وحيث أفران صهر الحديد وأعمال اللحام، وورش الدهانات المؤثرة على صحة الإنسان. ورغم أن الروبوت كان يعمل بآليات أخرى في بداية الأمر، إلا أنه في السبعينيات من القرن العشرين كانت كل أنواع الروبوت تعمل بالحاسبات الآلية.

وقد بدأت المرحلة الثانية من ميكنة المصانع في منتصف السبعينيات من القرن العشرين، وحيث رسَّخ استخدام تكنولوجيا الحاسبات والاتصالات إنشاء نظم إنتاج متكاملة. وكان أحد الأمثلة على ذلك نظام التصنيع المرن الذي تربط كافة الآلات المدارة حاسوبيًا معًا في طبقية واحدة قمتها حاسب مركزي متصل بكل أجزاء المصنع يستمد منها المعلومات ويمدها بالمعلومات.

وفي المكاتب كما هو الحال في المصانع كان هناك اتجاه لميكنة الأنشطة الفردية بقصد خلق شبكات حاسبات/ اتصالات متكاملة تخدم احتياجات عديدة. وفي خمسينيات القرن العشرين وأوائل الستينيات انتشر استخدام الحاسبات في مجالات عديدة من بينها البحث العلمي ومعالجة الكميات الضخمة من البيانات (مثل : حسابات الأجور والميزانيات وإحصاءات السكان..) ومع التوسع في استخدام الحاسبات الصغيرة والمتوسطة وتطوير العديد من التطبيقات الجديدة (مثل : معالجة وإعداد الكلمات)، كان هناك توسع مواز في حوسبة أعمال المكاتب. ومن جهة ثانية تأثرت الأعمال الفنية والإدارية بدخول التطبيقات الجديدة المبنية على الحاسب مثل: التصميم المدعوم بالحاسب، ونظم المعلومات الإدارية. وفي نفس الوقت كانت هناك رغبة متنامية في تطوير نظم مكتبية (مكاتب) محوسبة بالكامل. ومع النصف الأول من ثمانينيات القرن العشرين أدى التطور الهائل في الاتصالات مثل شبكات المناطق المحلية إلى تسهيل إدخال مثل تلك الشبكات إلى عدد كبير من المكاتب، وحيث كان بالإمكان إعداد أنواع مختلفة من المعلومات في وحدة ما من المكتب وبثها ونقلها إلى الوحدات الأخرى.

ولم تقتصر نظم الحاسبات/ الاتصالات على المصانع والمكاتب، بل أصبح بالإمكان ربط المكتب والمصنع معًا في ثمانينيات القرن العشرين. ولما كان بقدرة الحاسبات ربط أماكن العمل بعضها البعض فقد غدا بالإمكان تغيير توزيع العمل والتوظيف وتنفيذ العمل نفسه. بل لقد أتاحت الحاسبات لبعض العاملين أن يقوموا بالعمل من منازلهم باستخدام المطارف المربوطة إلى الحاسب المركزي. وتذكر المصادر أنه في سنة 1984 كانت إحدى الشركات البريطانية تستخدم 850 موظفًا على حاسباتها 80٪ منهم كانوا يعملون من منازلهم.

في مطلع القرن الواحد والعشرين دخلت الحاسبات والحوسبة إلى جميع مجالات العمل ولم تستثن منها شيئًا، ولذلك أحدثت نوعًا من التغيير الجذري في طبيعة كثير من المهن والوظائف والأعمال. وهناك جدل شديد حول ما إذا كانت الحاسبات قد حسنت من نوعية العمل أو انحطت بها، ويرى الخبراء أن الحاسبات يمكن أن يكون لها الآثار السلبية والآثار الإيجابية على العمل في نفس الوقت. وعلى سبيل المثال قد تجعل الحاسبات المهارات القديمة عمالة زائدة، في الوقت الذي تجعل فيه المهارات الجديدة ضرورية ولازمة للعمل. والحقيقة أن تأثير الحاسبات في هذا الشأن يتفاوت طبقًا لطبيعة العمل نفسه أو حتى طبقًا للبنية التنظيمية للمصنع أو المكتب المعنى. وقد كشفت الدراسات التي أجريت في اليابان عن أن استخدام الحاسبات له محاسنه ومساوئه في نظر العاملين، إلا أن التكاليف والأرباح تختلف من مكان إلى مكان استنادًا إلى نوع الأجهزة المستخدمة. وعلى سبيل المثال فإن العمال في مصانع تجميع الأجهزة الكهربائية المميكنة بالكامل وكذلك الميكانيكيين الفنيين في تلك المصانع أعربوا عن رضائهم عن الـميكنة وأعربـوا أكثر من نظرائهم في المصانع غير المميكنة عن أهمية وجود الحاسبات وإدارتها للعمل وكيف أنها ساعدتهم في تطوير مهاراتهم؛ إلا أنهم على الجانب الآخر شعروا بأنهم عبيد الآلة ، وأنها هي التي تستخدمهم وليسوا هم الذين يستخدمونها. وفي أعمال اللحام كشفت الدراسات عن أن إدخال الإنسان الآلي (الروبوت) كانت له آثاره السلبية على نوعية العمل. وشعر العاملون في مجال

اللحام (اللحامون) أن وجود هذه الروبوتات ليس لها أهمية تذكر حيث إن مهاراتها منحطة وتتحكم فيها الآلات ولا مخ لها ، ومن ثم لا يمكن أن تؤدي عملاً مبدعًا مثل البشر.

وقد خلصت الدراسات الممتعة التي أجريت في هذا الصدد إلى أن ميكنة المصانع كقاعدة عامة تقلل من عمق المهارة بينما تزيد من عرضها: فالحاجة إلى المهارات اليدوية المتخصصة في بعض الحرف مثل : اللحام، النقش (الدهان)، تركيب الآلات تتناقص الآن، بينما كمية العمل الإشرافي غير اليدوي مثل فحص الآلات وقراءة المؤشرات والعدادات تتوسع. وعندما يتم إدخال نظم تحكم حاسوبي متكاملة فإن العمال المسئولين عن إدارة هذه النظم يمكنهم عادة تكوين نظرة فوقية أعرض عن العمليات في مصنعهم على خلاف العمال في المصانع غير المميكنة الذين تنحصر رؤيتهم في جزء واحد فقط من العملية الإنتاجية.

أما في المكاتب فإن تأثير الحوسبة يختلف إلى حد كبير، فالأعمال الكتابية وأعمال السكرتارية تختلف تقليديًا عن العمل في المصنع. ففي إحدى الدراسات وجد أن 2٪ فقط من العمل اليومي في المكاتب يخصص لأعمال الرقن على الحاسوب أو معدات الكلمات وقبلها الراقنة وبقية العمل ينفق في أعمال التصوير وحمل الرسائل وترتيب الأوراق في الملفات والاستملاء... ولكن مع دخول استخدام الحاسبات ونظم المعلومات الإدارية المتكاملة فإن كل هذه الأعمال أصبحت تتم عن طريق الحاسب (الرقن، تلقي الرسائل وإرسالها، ترتيب الأوراق، نسخ الوثائق...). ومع زيادة كفاءة الحاسبات يقل الاعتماد على الموظفين، ويعظم الاعتماد على لوحة المفاتيح.

ولقد كشفت التجارب عن أنه في مجال الإدارة والأعمال الفنية يسرت الحاسبات الحصول والوصول إلى البيانات ، ومن ثم قللت من الاعتماد على العمالة الكتابية وأعمال السكرتارية؛ وقد ازداد هذا الاتجاه مع تطوير الحاسبات القادرة على تحسس الكلام، وحيث إن 8.5٪ من وقت عمل المديرين والإداريين يضيع في الحصول والوصول إلى المعلومات المكتوبة والمنطوقة. كذلك كشفت تلك التجارب عن أن

نظم الاتصال عن بعد وشبكات الحاسبات التي تساعد في سرعة تدفق المعلومات بين المكاتب وتقلل الحاجة إلى السفر والاجتماعات البعيدة، قد ساهمت مساهمة فعالة في دعم الإنتاجية الإدارية. ومع تحسن طرق تدفق الاتصالات، ومع تحسن معيارية مختلف الأعمال الإدارية فإنه من المتوقع أن تتغير أنماط اتخاذ القرار داخل طبقية الإدارة، ويرى البعض أن وظائف التخطيط عالية المستوى سوف تتم مركزتها، وأن بعض مهام اتخاذ القرارات في الإدارة السفلى والمتوسطة سوف تتم لا مركزتها.

لقد تسببت الحوسبة في اختفاء بعض الأعمال والوظائف وفي ظهور أعمال ووظائف جديدة. ولأن الحاسبات تساعد في اختزان المعرفة البشرية حول طرق أداء مهام معينة ويمكنها استخدام تلك المعرفة في التحكم في الآلات فقد تسببت الحاسبات في تقليل الحاجة إلى عمال التصنيع المباشرين وزادت من حجم العمالة الموجهة نحو تخليق المعرفة (البحث، التخطيط، التصميم، الهندسة، البرمجة...). لقد أدت الحاسبات إلى ظهور طبقة العاملين الجديدة التي يطلق عليها أصحاب الياقات البيضاء؛ كما أدت إلى تخفيض أعداد العاملين في التصنيع ممن نطلق عليهم أصحاب الياقات الزرقاء. لقد جعلت نظم الحاسبات الصناعية المتكاملة من السهل على الشركات والمصانع تغيير شكل وتصميم المنتج بسرعة، ولذلك تجنح أعداد العاملين في البحث والتصميم والتخطيط إلى الزيادة السريعة سنة بعد أخرى.

ومعظم الحرف والأعمال التي قضى عليها الحاسب هي للأسف الحرف اليدوية الماهرة، وجل المهن التي خلقها الحاسب هي في الأعم الأغلب مهن إنتاج المعرفة وهندسة المعرفة. ولعل اليابان هي أحسن نموذج على هذا الواقع وخاصة في صناعة أدوات الآلات، ذلك أنه بين 1977 و1980م توسع الإنتاج وزاد عدد موظفي التخطيط والبحث، وانخفضت وظائف التصنيع بنحو 4.8٪. ومن النوافل القول بأن تجميع الأجهزة والمعدات عن طريق الحاسب يحتاج إلى عدد أقل من الأيدي العاملة عما كان عليه التجميع اليدوي القديم لنفس الأجهزة والمعدات. وفي ألمانيا الغربية (آنذاك) نمت صناعة آلات أجهزة المكاتب ومعالجة البيانات بين 1970 و1977 بسرعة فائقة في

نفس الوقت الذي انخفضت فيه العمالة في هذا القطاع بنحو عشرين ألف عامل. وعلى الرغم من أن صناعة أجهزة الحاسبات لم تخلق سوقًا رائجة للعمالة، إلا أن برمجيات الحاسب وإنتاج هذه البرمجيات كانت مصدرًا أساسيًا لخلق سوق وفرص هائلة للعمالة. وعلى سبيل المثال فقط زاد عدد العاملين في مجال البرمجيات في الولايات المتحدة بين 1960 و1985م إلى نحو 300.000 شخص.

وربما من هذا المنطلق يعتقد كثير من الناس أن الحوسبة هي السبب المباشر في انخفاض عدد العاملين في الصناعة، وزيادة عدد العاملين في قطاع المعلومات بالدول المتقدمة. ونجد مؤشر ذلك في الولايات المتحدة حيث كان نصف القوى العاملة في مطلع القرن الواحد والعشرين يعملون في مهن المعلومات وما يتصل بها؛ وفي الدول المتقدمة الأخرى كان ثلث القوى العاملة يعملون في قطاع المعلومات في نفس الفترة.

ويرى بعض الثقات أن الحاسبات ليست مسئولة عن نمو كل أعمال المعلومات، وإنما فقط عن بعضها. لقد كان لتطور طرائق البرمجة البسيطة وشبكات الحاسبات/الاتصالات أثره الفعال في تخفيض كمية العمل البشري الداخل في نقل ومعالجة البيانات. وفي مجال البنوك على سبيل المثال كان لإدخال الحاسبات وشبكات الصرف الآلي أثره المباشر في تقليل عدد الصرافين (الصيارفة) في البنوك في كثير من الدول. كذلك كان لانتشار نظم المعلومات الإدارية أثره في تقليل الحاجة إلى القائمين بأعمال السكرتارية والأعمال الكتابية ويتوقع المحللون مع استمرار تزايد فرص العمل في مجال المعلومات والحاسبات حدوث فجوة في الرواتب بين منتجي المعلومات ذوي الرواتب العالية وبين العاملين في أعمال معلوماتية لا تقوم على الميكنة من ذوي المرتبات المتواضعة.

وعلى الجانب الآخر الخاص بالحاسبات والبطالة يثور السؤال الحائر : هل دمرت الحاسبات من الأعمال والوظائف أكثر مما خلقت؟ . في سنة 1950 تنبأ نوربرت واينر مؤسس علم السوبر نطيقًا بأن الحوسبة ستكون آثارها أخطر بكثير من آثار "الانهيار

الاقتصادي الكبير" الذي حاق بالعالم مع مطلع الثلاثينيات من القرن العشرين. ومنذ تلك السنة وفكرة تسبب الحاسبات في البطالة محط اهتمام العالم. ومع نهاية السبعينيات عندما تضاعف استخدام الحاسبات في العديد من المجالات أحس معظم الدول المتقدمة بوطأة مشكلة البطالة، إلا أن بعض المحللين يحذر من الربط غير العلمي وغير المدروس بين الظاهرتين. وكانت محاولة الموازنة بين كم الأعمال والوظائف التي تسبب الحاسب في انهيارها وكم الأعمال والوظائف التي أوجدها قد فشلت في الكشف عن أن الحاسب هو السبب الرئيسي للبطالة. ففي دراسة أجريت في بريطانيا في نهاية ثمانينيات القرن العشرين نجد أن الأعمال والوظائف التي تسبب الحاسب في انهيارها لا تزيد عن 5٪ من مجموع الأعمال والوظائف التي انهارت. وفي اليابان أجريت دراسة مماثلة كشفت عن أن مجموع الذين فقدوا أعمالهم بسبب إدخال الإنسان الآلي (الروبوت) وأجهزة إن سي بين سنة 1977 و1982 بلغ 180.000 شخص، بينما الوظائف الجديدة التي استحدثتها صناعة الحاسبات والبرمجيات بلغت نحو 176.000 وظيفة.

والحقيقة أن آثار الحوسبة على البطالة لا يمكن قياسها بدقة لأن هناك كثيرًا من الآثار غير المباشرة لابد من أخذها في الحسبان؛ وعلى سبيل المثال لو أن العاملين في الوظائف المتعلقة بالحاسبات كانت أجورهم عالية فإن بعضهم قد يلجأ إلى خلق وظائف جديدة يستثمر فيها أمواله على سلع وخدمات مختلفة. ومن جهة أخرى فإن الوظائف المتعلقة بالمعلومات تتطلب بصفة عامة مهارات لا نجدها عند أصحاب الياقات الزرقاء وبدون وجود سياسة للتعليم التحويلي هناك خطر وجود بطالة بين أصحاب الياقات الزرقاء ووظائف معلوماتية شاغرة لا تجد من يشغلها. ومن جهة ثالثة فإن أثر الحاسبات والحوسبة لا يقتصر على الحدود الوطنية فقط؛ ذلك أنه عندما تقوم دولة بتطوير تكنولوجية معلومات جديدة أكثر نجاحًا وفاعلية من الدول الأخرى فإنها سوف تحصد وتجتذب المزيد من العاملين إليها، بينما غرماؤها في الدول الأخرى قد يضطرون إلى تسريح العاملين لديهم؛ كذلك فإن صناعة المعلومات في

بعض الدول قد تستنزف العقول من الدول الأخرى. وهذه المشكلة تخص كثيرًا من الدول النامية التي تعتمد صناعاتها أساسًا على القوى العاملة اليدوية والتكنولوجيا الأقل تقدمًا؛ وهي معرضة أكثر من غيرها للمنافسة الحادة من جانب الشركات الأكثر تقدمًا في استخدام التكنولوجيا العالمية في الدول المتقدمة. كذلك فإن اتصالات الحاسبات ذات الكفاءة العالية قد تعني أن المعلومات المستعملة في دولة ما يمكن معالجتها في دولة أخرى، وبذلك نجد تركيزًا للعمالة المؤهلة في نطاق الدول الغنية بالمعلومات.

وربما من هذا المنطلق كان التنبؤ بكارثة الحوسبة على البطالة غير صحيح بالمرة؛ ومع ذلك فإن الحاسبات قللت من حجم العمالة المطلوبة لإنتاج كمية معينة من السلع أو المعلومات، ولابد من التحسب مستقبلاً لما قد يسفر عنه استخدام الحاسبات من زيادة في البطالة (والتي لن تصل إلى حجم الكارثة). وسواء كانت النتيجة هي الاسترخاء أو مزيد من البطالة، فإن ذلك يعتمد على الخيارات الاقتصادية والاجتماعية للأفراد والمجتمعات.

7 ـ آثار الحاسبات والحوسبة على الاقتصاد العالمي

بعد الحرب العالمية الثانية دخل الاقتصاد العالمي بسرعة في علاقات إلكترونية مكثفة لعب فيها الحاسب الآلي المربوط إلى التليفزيون والكابل والقمر الصناعي والفيديو وغير ذلك من التكنولوجيا الحديثة دورًا أساسيًا ومتزايدًا. ولقد كانت آثار الحوسبة وتكنولوجيا المعلومات الجديدة على الاقتصاد العالمي معقدة وغير متوازنة وغير متكافئة. وفي هذا الصدد أثيرت تساؤلات عديدة حول هذه الآثار، وعما إذا كانت التكنولوجيا الجديدة قد ساعدت في تضييق الفجوة وإحداث نوع من التوازن العادل بين الأمم والشعوب أم أنها كرست العلاقات غير المتكافئة التي كانت موجودة من قبل؟

ومن المقطوع به أن ظهور تكنولوجيا الحاسب قد وقع بطريقة غير متساوية وغير متكافئة في أنحاء متفرقة من العالم. وربما كان أحد الأسباب الرئيسية لتلك الفروق

الإقليمية هو التنظيم المعقد والمتناقض للاقتصاد العالمي بمعنى تقسيم هذا الاقتصاد إلى نظم التخطيط واتخاذ القرارات التي تؤثر في ظهور أي منتج جديد أو تكنولوجيا جديدة على المستوى العالمي. ومن جهة كان هناك النظام السائد للدول الأمم؛ ومن جهة ثانية كانت هناك نظام التجارة العالمي الذي يتكون من عدة آلاف من الشركات العالمية التي تقع كل منها في أكثر من دولة والتي ترتبط بعدة بلايين (مليارات) من الوقائع الاقتصادية العالمية. هذا النظام العالمي في التجارة كان المسئول عن الجزء الأكبر من النشاط الاقتصادي العالمي.

وإلى جانب تقسيم الاقتصاد العالمي إلى دول السيادة السياسية الأقل ودول الاقتصاد الخاص الأقوى، نصادف هناك عددًا لا يحصى من الكيانات الاقتصادية المختلطة والمختلفة، كل منها تؤثر بطريقة أو بأخرى في الاقتصاد العالمي. ومن بين تلك الكيانات ولعلها أقواها تأثيرًا في السياسة والاقتصاد نصادف منظمات ما بين الحكومات مثل الأمم المتحدة واليونسكو ومنظمة الصحة العالمية ومؤتمر قانون البحار والاتحاد الدولي للاتصالات البعيدة. وهناك على الجانب الآخر الجماعات غير الحكومية التي تمثل منظمات مهنية ومصالح خاصة مثل : المستهلكين، المرأة، العمل، المحامين، المكتبيين. وأخيرًا هناك ملايين الأفراد الذين يدخلون بأشخاصهم إلى الأنشطة الاقتصادية الدولية مثل السياحة، هؤلاء الأفراد يؤسسون قوة اقتصادية، وإن كانت مهملة أو لا يحس بها في الاقتصاد العالمي.

ومع أوائل الستينيات من القرن العشرين عندما بدأت الحاسبات والحوسبة وتكنولوجيا المعلومات في الانتشار على نطاق واسع بادرت الشركات أو بمعنى أدق شبكات الشركات عابرة القارات، ونعني بها الشركات الفردية في ترويج وبسط نطاق التكنولوجيا الجديدة على المستوى العالمي. وبتشجيع من الحكومات في دعم البحث العلمي وتطوير هذه التكنولوجيا وترتيب المسائل القانونية والتشريعية أسست الشبكات الوطنية والدولية والبنية التحتية للاتصالات، والتي مكنت الشركات العابرة للقارات والدول من إنشاء وتطبيق التكنولوجيا الجديدة في وقائعها وأعمالها

اليومية على نطاق عالمي حقيقي. ونتيجة لذلك تدفقت كميات هائلة ومتزايدة من البيانات في شكل إلكتروني في دوائر عابرة للقارات والدول مؤسسة بذلك ما سمي بتدفق المعلومات العابر للحدود. وربما كان المكون الأساسي في هذه المعلومات المتدفقة هو سجلات المعاملات المالية، معلومات عن الإنتاج والمصادر، بيانات عن الضرائب والرسوم وسجلات الأفراد والعاملين.

واستكمالاً لشبكات نقل المعلومات والبيانات الخاصة كانت هناك الروابط الإلكترونية العالمية التي ساعدت النظم العسكرية الوطنية على التواجد على الساحة العالمية. وكما أسلفت في نقطة سابقة ظهرت تكنولوجيا المعلومات عالية المستوى ليس فقط كعامل أساس في تنمية الصناعية والاقتصاد ، وإنما أيضًا وفي نفس الوقت كمكون أساسي في القوة والنفوذ العسكريين.

وثمة مفتاح آخر هام في تطور الاقتصاد العالمي المدعوم بالتكنولوجيا والحاسبات بعد الحرب العالمية الثانية، هذا المفتاح هو الاتجاه نحو تخفيف القيود والقوانين الحاكمة للشركات والتكنولوجيا، وقد جاء هذا المفتاح نتيجة طبيعية للنمو الهائل للتجارة القوية العابرة للقارات والدول والذي وقع بعد الحرب العالمية الثانية. وقد بدأ هذا الاتجاه في الولايات المتحدة الأمريكية وامتد منها إلى أوربا الغربية وأماكن أخرى في العالم. وتخفيف القيود والقوانين يعني بالدرجة الأولى إطلاق حرية العمل العام والمرافق العامة مثل : خدمات البريد، والنقل والاتصالات والصحة والتعليم وعدد كبير آخر من الأنشطة الاقتصادية، ووضع تلك المرافق في أيدي القطاع الخاص وكف يد الحكومة عنها. ومن هذا المنطلق تم نقل الأنشطة الحيوية من القطاع العام (الحكومي) إلى ملكية وإدارة القطاع الخاص فيما نعرفه الآن بالخصخصة، وبذلك تم تخفيض عدد المشروعات المدارة من قبل الحكومة مثل : خدمات البريد والبرق والهاتف، شبكات الإذاعة والتليفزيون وشبكات الاتصالات، وفي نفس الوقت تم دعم الشبكات الإلكترونية الخاصة، وربما كان المستفيدون الأساسيون في البداية من هذه الشبكات الخاصة الجديدة هم أصحاب الشركات العابرة للقارات والدول والقوات المسلحة.

لقد كان لتلك التطورات (القوة المتنامية للشركات العابرة للقارات والدول؛ تطوير تكنولوجيا المعلومات شديدة التقدم؛ تخفيف القيود والاتجاه نحو الخصخصة) آثار هامة على البنية العامة للاقتصاد العالمي وخاصة فيما يتعلق بالقوة العاملة في مختلف الدول. وكان لأهمية وآثار صناعة المعلومات الجديدة الاقتصادية دور أساسي في إعادة ترتيب أوضاع الصناعة العالمية وتخطيطها على المدى البعيد، وإعادة توزيعها على المستوى الدولي مما ألقى عبئًا كبيرًا على كاهل عمال الصناعة شمل فقدان الوظائف وإعادة التأهيل والتوطين نتيجة لتلك التطورات الكبرى. وقد ترتب على تلك التحولات إعادة تقسيم العمل بطريقة دولية جديدة.

ومن المهم أن ندرك أنه رغم أن التقسيم الجديد للعمل قد نبع من قرارات فردية مستقلة على يد عدد كبير من الناس، إلا أنه لم يكن عملية عشوائية أو عارضة، بل كان يعكس وجهة النظر السائدة من أن المكاسب القصوى إنما تتحقق عندما تتبادل كل أمة ما تنتجه مع الأمم الأخرى بطريقة اقتصادية. وهكذا نجد الدول المتقدمة تنتج التكنولوجيا الإلكترونية وتطور السلع والخدمات المعلوماتية، بينما بقية دول العالم تتجه نحو الأشكال القديمة والأساليب العتيقة في التصنيع.

ومن المقطوع به أن الأساليب والفنيات الجديدة مثل التحسس عن بعد بواسطة الأقمار الصناعية والمعالجة المعقدة للبيانات المؤمنة، هذه الأساليب والفنيات مكنت الدول الكبرى من أنواع جديدة من القوة على المستوى العالمي. ولقد اختفت بالضرورة الآليات القديمة في التأثير والهيمنة العالمية - تقييد تدفق رأس المال، نشر القوات المسلحة، الهيمنة السياسية والقهر السياسي - إلى حد كبير؛ واستجدت على الساحة آليات جديدة في التأثير والهيمنة ومن بينها التحكم والتنظيم المعلوماتي الذي أفرز قوة جديدة لا يستهان بها.

ومن المؤسف أن الدول النامية والدول الأقل تقدمًا بقيت محرومة من التكنولوجيات الجديدة ، وإن كانت التكنولوجيا الجديدة قد اقتحمت مناطق عديدة

وبسرعة إلا أن الدول النامية وقفت في الأعم الأغلب موقف المتفرج، وبقيت الدول المتقدمة هي الرابح الأكبر ، حيث صدرت على قدر ما تستطيع الأجهزة والبرمجيات بل والبيانات إلى كل أنحاء العالم ، وكذلك المنتجات الأخرى ذات الصلة بالمعلومات وتكنولوجيا المعلومات. وكانت الولايات المتحدة هي المصدر الأكبر لتكنولوجيا المعلومات والبيانات وما يتصل بها. والحقيقة التي لا مراء فيها أن إسهامات الدول النامية في النظام الاقتصادي الجديد، والنظام المعلوماتي الجديد إنما جاء بسبب شبكات الشركات العابرة للقارات والدول والتي رأت أن تنقل صناعاتها التقليدية والخدمات والأساليب القديمة في الإنتاج إلى الدول النامية ، حيث العمالة الرخيصة والإعفاءات الضريبية والحكومات المتعاونة مما خلق مراكز جديدة للصناعة في مناطق نائية. وفي نفس الوقت أصبحت صناعة المعلومات الأساس المركزي للنشاط الاقتصادي في المناطق ذات النشاط الصناعي الأولى. وقد غدا النظام الاقتصادي الجديد والنظام المعلوماتي الجديد صنوين متلازمين يكمل بعضهما البعض. ومن الجدير بالذكر أن استخدام الحاسبات في الاقتصاد العالمي يتأثر بالحركات الاجتماعية الكبرى في الحقبة، تلك الحركات المتعلقة بالاستقلال والعدالة الاجتماعية وتحسين الأوضاع المادية والحرية داخل حدود الوطن الواحد. وقد تناولنا الآثار الاجتماعية للحاسبات والحوسبة في دراسة أخرى في هذا المجلد.

المصادر

1- Bell, Daniel. The Coming of Post - Industrial Society: A Venture in Social Forecasting.- New York, 1973.

2- Brown, Ernest and Stuart Mac Donald. Revolution in Miniature: The History and Impact of Semiconductor Electronics Re – Explored.- 2nd Ed.- Cambridge, 1982.

3- Danziger, James N. and William Dutton and Rob Kling and Kenneth L. Kraemer. Computers and Politics: High Technology in American Local Governments.- New York, 1982.

4- Jarillo, J.C. Strategic Networks: Creating the Borderless Organization.- Jordan Hill (England): Butterworth - Heinemann, 1993.
5- Wigand, Rolf T. Electrcnic Commerce.- in.- Imformation Society, Vol. 13, 1997.
6- Wigand, Rolf T. Electrcnic Commerce.- in.- Encyclopedia of International Media and Communications / Editor - In - Chief Donald H. Johnson.- New York: Academic Press, 2003.
7- Wigand Rolf T. Electronic Commerce: Definition, History and Context.- in.- Information Society, Vol. 14, 1998.

الحاسبات والحوسبة، الآثار والتداعيات الاجتماعية

Social Implications of Computers and Computing,

من نوافل القول أن الآثار والتداعيات الاجتماعية كانت أخطر الآثار التي أفرزتها الحاسبات والحوسبة بعدما انتشرت وجرى استخدامها في كل نواحي الحياة على نحو ما كشفنا عنه إجمالاً في الدراسة السابقة في هذا المجلد. ولا يجادل أحد في أهمية فهم ودراسة آثار الحوسبة على الأفراد والمؤسسات والمنظمات والمجتمع؛ ولقد كتب فيه العديد من الكتاب من المشارب المختلفة واختلف القوم حول درجة تلك الآثار ونوعيتها وإن لم يختلفوا حول ضرورة الوقوف عليها. وموضوع الآثار الاجتماعية للحاسبات والحوسبة موضوع قديم ذو خلفية تاريخية ترجع إلى بداية ظهور الحاسبات في نهاية الخمسينيات وبداية الستينيات كتب فيه العديد من الأشخاص المهمين من أمثال هـ. ليفيت، ت. هويسلر، م. آنسن، ج. هوس، ج. بيركنجنيم، م. ميدر، هـ. سايمون وعشرات آخرين لا يتسع المقام لحصرهم.

وقد قام هؤلاء الكتاب جميعًا بدراسة تأثير الحاسبات والحوسبة في مختلف العمليات الإدارية داخل المؤسسات والمنظمات، وكشفوا عن أن الإدارة الوسطى ووظائفها قد أصبحت أكثر روتينية وتماسكًا، وقد حلت الحاسبات محل البشر في أداء

كثير من المهام داخل المؤسسات على نحو ما ألمحت إليه من قبل؛ وقد رأى كثير من المفكرين أن التنظيم الإداري للمؤسسات ربما يتغير من وقت لآخر حسب تخفيض عدد العاملين في الإدارة المتوسطة بقدر حلول الحاسبات محلهم. وقد رأى آخرون أن الحاسبات قد دعمت من دور الإدارة المتوسطة وربما تزيد من عدد الأفراد العاملين فيها، وأرى أن كلا وجهتي النظر سليمة، وأن ذلك إنما يتوقف على طبيعة كل مؤسسة على حدة. وقد رأت مدرسة ثالثة أن كلا وجهتي النظر مبالغ فيها وأن الحاسبات لم تتسبب في أي تخفيض ولا أي زيادة في عدد العاملين في الإدارة المتوسطة ولا في أوضاعهم التنظيمية، وإنما زادت من الكفاءة وسرعة الإنجاز وقد توافق استخدام الحاسبات مع زيادة العمل فقط . وترى هذه المدرسة أنه ليست هناك أية قرينة تؤكد أن الحاسبات لها تأثير خاص. ورأى أفراد من هذه المدرسة أنه ليست ثمة مبرر لأن نشغل أنفسنا أصلاً بتأثير الحاسبات والحوسبة على تقليص عدد الأفراد في الإدارة العليا؛ وأن تكنولوجيا الحاسبات هنا هي مثل تكنولوجيا المكيفات وماكينات التصوير. وقد أكدت الحاسبات الصغيرة والشخصية هذا المعنى، حيث إنها لا تحتاج مثل الحاسبات الكبيرة إلى مكان فسيح مكيف كي تعمل فيه، كما لا تحتاج إلى مشغلين ومحللين مهرة، إذ يمكن تشغيلها في المكاتب العادية وعلى يد موظفين عاديين. والحقيقة أن تكنولوجيات مثل نظم قواعد البيانات، نظم دعم القرار، الحاسبات الشخصية، النظم الخبيرة الذكية، نظم ميكنة المكاتب قد ألهبت خيال الناس وتصوروا آثارًا درامية وتحولات خطيرة لها ولكنها جميعًا مبالغ فيها. نعم لا ينبغي أن نغفل الآثار الإدارية التي أحدثتها تلك التكنولوجيات ولكننا يجب ألا نتخيل أنها سوف تقلب الكون رأسًا على عقب. نعم إنها سوف تقدم حلولاً لمشكلة الإنتاجية لبعض الأعمال الإدارية والكتابية والسكرتارية والمهنية، ولكنها ليست حلولاً مطلقة أو قادرة على كل شيء. نعم إن تكنولوجيا الحاسبات سوف تساعد في تقديم إنتاجية محسنة، نوعية أفضل من الحياة العملية، اتصالات أفضل وأسرع، رضاء وظيفي أكثر... ولكن على الجانب الآخر فإن هذه الحاسبات سوف تقلل من خصوصية الأفراد وسوف تقلل من مهارة

العاملين وإبداعهم، ومن المقطوع به أنها ستجلب معها العديد من أمراض العمود الفقري والجهاز العصبي وأمراض العيون.

والحقيقة أننا لا نملك حتى الآن تصنيفًا متفقًا عليه للآثار والتداعيات الناجمة عن الحاسبات والحوسبة، وفي المصادر نصادف مخططات مختلفة لتصنيف تلك الآثار. ومن واقع ما جاء في المصادر الثقة يمكننا وضع التصنيف التالي للآثار والتداعيات، هذا التصنيف يقسم تلك الآثار إلى ثلاثة أقسام رئيسية أو ثلاثة مستويات من التحليل هي: التأثيرات الواقعة على الفرد؛ التأثيرات الواقعة على المؤسسة (المنظمة)؛ التأثيرات الواقعة على المجتمع. ويبدو هذا التصنيف منطقيًا مقبولاً ومعقولاً، وداخل كل قسم أو مستوى سيكون هناك بكل تأكيد فروع تختلف حتمًا تحت كل قسم وتنبثق من طبيعته؛ وعلى الإطلاق فإن هذه الفروع هي: العمل؛ نوع الحياة العملية؛ الصحة والأمن؛ الخصوصية الفردية، القوة ـ الاتصالات داخل المؤسسة؛ الإنتاجية، التأصيل البيروقراطي، التنظيم الإداري (البنية التنظيمية) وآلية اتخاذ القرار ـ العمالة والبطالة؛ التعليم؛ الصحة والرعاية الطبية؛ المنزل؛ وسائل الإعلام الجماهيري؛ الاقتصاد الأسود. ويمكننا هيكلة هذا التصنيف وجدولته على النحو الآتي:

الفرد

- العمل
- نوع الحياة العملية
- الصحة والأمن
- الخصوصية الفردية
- القوة

المؤسسة (المنظمة)

- الاتصال داخل المؤسسة
- الإنتاجية

التأصيل البيروقراطي

التنظيم الإداري (البنية التنظيمية)، آلية اتخاذ القرار

المجتمع

العمالة والبطالة

التعليم

الصحة والرعاية الطبية

المنزل

وسائل الإعلام الجماهيري

الاقتصاد الأسود

وقبل الدخول في تفاصيل هذا التصنيف يجمل بنا أن نجمل وجهتي النظر المتعلقتين بالحوسبة. والكثير من الآراء التي سيقت في تبرير كل منهما لا تعدو أن تكون مجرد خواطر وانطباعات شخصية. ونحن هنا لن نناقش علمية ولا عملية هذه الآراء، وإنما سنعرض للخطوط العريضة للآراء المعضدة أو المعارضة: هؤلاء المؤيدون لتكنولوجيا الحاسبات (المتفائلون بالتكنولوجيا) وهؤلاء المعارضون لها (المتشائمون من التكنولوجيا) يبدون مواقف ووجهات نظر عريضة حول طبيعة التغير وآثاره على الأفراد والمؤسسات والمجتمع. وهذه المواقف ووجهات النظر تعكس إلى حد ما نوعًا من التقييم للتغير التكنولوجي: إيجابياته وسلبياته وكيف يجب أن يتعامل المجتمع معه وإزاءه. والحقيقة أن التقييم الذي أُبدي ليس موضوعيًّا وإنما هو ذاتي في الأعم الأغلب. وحتى الأفراد أنفسهم قد لا يشعرون بأن آراءهم واتجاهاتهم يشوبها الذاتية حسب تجربتهم مع التكنولوجيا.

المؤيدون لتكنولوجيا الحاسب يؤكدون على أن الحوسبة سوف تزيد من الإنتاجية في الإدارة سواء من جانب المديرين أو الموظفين، وهي تخلق فرص عمل جديدة على الأقل بقدر ما تهدر فرص عمل قديمة؛ وهي تزيد من فاعلية وكفاءة التنظيم المعمول

به في المؤسسة وتخلق تشكيلة جديدة مثيرة من العمل. ومما لا ريب فيه من وجهة نظرهم أن الحوسبة تدعم الاتصالات، وتحسن نوعية الحياة العملية عن طريق أشياء بسيطة صغيرة واسترخاء أكثر وعصبية أقل؛ كذلك فإن الخدمات الطبية والصحية والتليفزيونية والبريدية والحياة المنزلية والسفر والسياحة والتعليمية وغيرها سوف تتحسن يقينا.

أما المعارضون لتكنولوجيا الحاسب فيقولون بأنها لن تزيد من إنتاجية أصحاب الياقات البيضاء لأن أعمالهم المكتبية ليست مرتبطة عضويًا بالحاسبات. وأية زيادة في إنتاجية أعمال السكرتارية والأعمال الكتابية عن طريق الحاسبات سوف تؤدي إلى الاستغناء عن عدد كبير من الموظفين ومن ثم إلى البطالة؛ وما يتبقى من أعمال خارج إطار ما تقوم به الحاسبات سيكون من الأعمال غير الماهرة وبالتالي تؤدي إلى عدم رضاء الموظفين عن أنفسهم ووظائفهم؛ ومن ثم سوف تتأثر الحياة العملية سلبًا. وتكنولوجيا الحاسب في نظر هؤلاء المعارضين سوف تؤثر سلبًا على نوعية الحياة العملية. وفي رأي هؤلاء المعارضين أن الحاسبات والحوسبة سوف تؤدي إلى مزيد من مركزية السلطة والقوة وغزو الحياة الخاصة والحرية الشخصية بل ستؤدي إلى تدهور في صحة العاملين وأمنهم.

هذه الآراء هي خلاصة سلسلة متصلة متلاحقة من وجهات النظر حول تكنولوجيا الحاسبات، فهي إما مفيدة ومساعدة ومعينة، وهي إما غير مفيدة وغير مساعدة بل وخطرة.

وسوف نتناول هنا بشيء من الاستفاضة وجهات النظر المختلفة حول النقاط التي جاءت في مخطط التصنيف السابق.

أ- آثار الحوسبة الاجتماعية على الفرد

من العبث إنكار آثار الحوسبة على الفرد؛ إنما السؤال هو: هل التغيرات التي أحدثتها في حياة الفرد هي للأحسن أم الأسوأ. والنقاط التي وردت في المخطط السابق

تحت الفرد والتي تتعلق بحياة الفرد، وتتداخل فيما بينها تداخلاً شديدًا تتأثر بطريقة أو بأخرى كثيرًا أو قليلاً بالحوسبة. وهذه النقاط كما وردت هي: العمل؛ نوع الحياة العملية؛ الصحة والأمن؛ الخصوصية الشخصية؛ القوة. وسوف نعرج على كل منها:

1 ـ العمل. من المؤكد أن الحوسبة قد خلقت ترتيبات عمل جديدة، وأنواعًا جديدة من العمل لم تكن موجودة من قبل، وهذه الترتيبات وفرص العمل ليست هينة بل هي كبيرة يقينا. ولابد من الاعتراف بأن طبيعة العمل نفسها قد تغيرت تغيرًا دراميًا لسبب بسيط هو تطبيقات التكنولوجيا الجديدة وفيما يتعلق بالمؤيدين للتكنولوجيا الجديدة فإنهم يرون أن هذه التكنولوجيا قد أفادت العمل أيما إفادة ، وذلك للعديد من الأسباب التي قد يكون من بينها أولاً: أن الحوسبة يمكن أن تخفف من ملل أداء كثير من الأعمال التافهة المتكررة والمهام السقيمة التي لا تحتاج إلى جهد فكري. ثانيًا: أنها قد تساعد في القيام بالأعمال والمهام عن بعد. ثالثًا: أنها تساعد القائم بالعمل على التحكم والضبط بطريقة أوقع فيما يقوم به من عمل وفي الوقت الذي يقوم فيه بهذا العمل. وفي نظر المعارضين الذين يبدون وجهة نظر مختلفة نجد أن هذه التكنولوجيا تزيد من الأعمال الروتينية البسيطة المملة ولا تقلل منها. كذلك فإن تنفيذ الأعمال عن بعد هو موضع تساؤل : هل العمل في المنزل يوفر الوقت والنفقات؟ ولكن ما الضريبة والثمن مقابل ذلك؟

والحقيقة أن التكنولوجيا الجديدة قد أعفت العاملين من أصحاب الياقات البيضاء من كثير من الأعمال الروتينية المملة والمتكررة والهامشية، وفي كلمة واحدة الأعمال المملة مثل : طلب أرقام التليفونات، كتابة الرسائل المعيارية، تصحيح الأخطاء الطباعية، ملاحقة شخص ما بالتليفون، ترتيب الأوراق في الملفات. فالتكنولوجيا المكتبية (من المكاتب) يمكنها القيام بتلك الأعمال الوضيعة إن جاز لنا التعبير أو على الأقل تسهل القيام بها. وهذا في حد ذاته يوفر وقت العامل ليقوم بالأنشطة الأكثر أهمية ، والتي تحتاج إلى جهد ذهني.

وعلى الجانب الآخر فإن التكنولوجيا الجديدة يمكن أن تخلق مهام روتينية أكثر ومملة أكثر، وتعطل طاقات المبدعين وتجعلهم يخلدون إلى عدم استخدام مهاراتهم الذهنية. وحتى في حالة إدارة المصانع والماكينات أصبح أصحاب الياقات الزرقاء لا يعملون شيئًا أكثر من مراقبة الماكينات والإشراف على خطوط الإنتاج. وبالتالي تعود هؤلاء العمال على الكسل وترك كل شيء للآلة. وبهذه الطريقة سوف تؤدي الحوسبة بالمدير والمهني أن يؤدي أعمالاً حقيرة. ونفس هذا الحال بالنسبة لموظف السكرتارية وموظف الأعمال الكتابية فقد انحطت مهاراتهم بعد إدخال التكنولوجيا الجديدة إلى أعمالهم فالحاسبات ومعدات الكلمات تقوم بمعظم المهارات من ترك المسافات وإخراج الصفحات والتبنيط وتصحيح الهجاء وغير ذلك من المهارات.

وفيما يتعلق بأداء العمل عن بعد ترى المصادر أن أحد الأحداث غير السعيدة في مجتمعنا المعاصر هو الذهاب يوميًا إلى مقر العمل فالعاملون يرتحلون لمسافات طويلة يوميًا للوصول إلى أعمالهم وحيث إن معظم المكاتب موجودة في قلب المدن بينما معظم العاملين يسكنون بعيدًا في الضواحي، ومن ثم فإن جانبًا كبيرًا من المال والجهد والوقت (ولا نقول الضغط العصبي) ينفق في سبيل وصول العاملين فيه أماكن سكناهم إلى أماكن عملهم. ومن هنا يرى مؤيدو الحاسبات والحوسبة أن إمكانية أداء العمل عن بعد في البيوت قائمة والتي أتاحتها التكنولوجيا الحديثة التي ساعدت في عدم الانتقال إلى مكان العمل لتأدية الأعمال والمهام المكلفين بها؛ وهذه التكنولوجيا تقدم وتتيح قدرًا كبيرًا من المرونة فيما يتعلق بأين ومتى وكيف تنجز الأعمال. ولقد أجريت مجموعة من البحوث حول الأعمال التي يمكن أداؤها عن بعد بواسطة التكنولوجيا الجديدة وقد أسفرت تلك البحوث عن نتائج إيجابية. وطبقًا لما أوردته المصادر الثقات في هذا الصدد يمكننا تقسيم الأعمال التي يمكن إنجازها عن بعد إلى أربعة أنماط عريضة:

1 ـ مراكز أعمال الأقمار الصناعية. وهذه المراكز هي مراكز ذات إدارة ذاتية وهي بطبيعتها تقع في أماكن نائية بعيدة عن مركز المدينة، ويستطيع العاملون فيها أن يديروا أعمال هذه المراكز عن بعد.

2ـ مراكز خدمة البيئة. وهي مثل مراكز أعمال الأقمار الصناعية مستقلة بذاتها؛ ومن ثم فإن من الممكن أن يؤدي العاملون ـ وإن شئنا الدقة بعض العاملين ـ أعمالهم من بيوتهم عبر الشبكات المحلية والاتصالات البعيدة.

3ـ الأعمال ذات المرونة. هناك العديد من الأعمال التي لا تتطلب إنجازها في مكان محدد أو بالضرورة في وقت محدد من اليوم؛ مثل أعمال التحرير وتصحيح البروفات وكثير من الأعمال المكتبية والمهنية وخاصة أعمال الإدارة العليا والأعمال الرئاسية التي يمكن إنجازها من بعيد ولا يهم التواجد الفيزيقي في مكان العمل مثل كتابة التقارير ووضع الميزانيات، وقد توسعت هذه الأعمال في الآونة الأخيرة مع دخول الحاسبات الشخصية والمطارف إلى البيوت وإنجاز الأعمال عليها ليلاً وفي العطلات.

4ـ العمل في المنازل. يقوم بعض العاملين بإنجاز أعماله كلية في المنزل مثل التعليم عن بعد بصوره وأشكاله كافة ، سواء كان ذلك داخل المدينة الواحدة أو الدولة الواحدة أو خارج حدود الدولة، ويدخل في هذا الصدد أيضًا الاختبارات وتصحيح الاختبارات. والعمل من المنازل يمثل أقصى درجات المرونة ولن يعيبه أنه يقلل من التفاعل الاجتماعي والعلاقات الإنسانية.

وبينما تعود هذه الاحتمالات بالعديد من الفوائد والمغانم على الموظف، إلا أن هناك ما يعيبها في نظر البعض فالعمل من المنزل ربما يقلل ويوفر من نفقات الترحال إلى مكان العمل ويوفر الجهد والوقت ويحد من التوتر العصبي ، ولكن ما الثمن؟ العزلة الاجتماعية والإفلات من المسئولية المباشرة وقضاء الوقت المتوافر في إنجاز المصالح الشخصية والتراخي والكسل؛ أضف إلى ذلك أن الذي يعمل في الظل قد يصاب بتوترات عصبية وعاطفية شديدة. إلى جانب ذلك أن الموظف الذي يعمل من منازلهم قد يدفع ثمنًا باهظًا مقابل ذلك فقد يكلفه المدير بأعمال إضافية لا يقوم بها عادة خلال فترة العمل الرسمية؛ وقد يقضي هذا الموظف لياليه وإجازاته في إنجاز تلك المهام. ورغم أن التكليف بهذه الأعمال الإضافية المنزلية قد وجدت قبل دخول

التكنولوجيا الجديدة، إلا أن التكنولوجيا الجديدة قد سهلت إلى حد كبير العمل في المنزل وضيقت الخناق على الموظفين بحيث لا يمكنهم الرفض. وقد يسبب ذلك مشاكل عائلية كثيرة.

أما فيما يتعلق بضبط العمل والتحكم فيه فقد أصبح أيسر وأسهل في ظل التكنولوجيا الجديدة، فالمكالمات التليفونية غدت منظمة يسهل ترتيبها وتنسيقها ومعرفة أصحابها، وتحديد المواعيد الخاصة بالمقابلات والاجتماعات غدا ممكنًا بالدقيقة والثانية وكذلك الإشراف فوق الطبقي أصبح أمرًا سهلاً مما أدى إلى استقرار بيئة العمل والحصول على المعلومات الصحيحة الدقيقة في الوقت المناسب. وعلى سبيل المثال فإن الرسائل الإلكترونية يمكن الاحتفاظ بها حتى يحين الوقت المناسب لقراءتها والائتمار عن بعد والاجتماعات الإلكترونية التي لا تحتاج إلى الانتقال من مكان إلى مكان.. كل ذلك غدا أمرًا سهلاً بفضل تلك التكنولوجيا. ولقد أصبح من السهل أن يعرف المدير ويرى من فوق متى وأين وكيف ينفذ العمل.

2ـ نوع الحياة العملية. ليس هناك اتفاق على مفهوم موحد للحياة العملية رغم أنه يكثر الحديث حولها، وهي وإن كان لها صلة بالرضاء الوظيفي إلا أنها غير مرادفة له. وتذكر المصادر الثقات بأن مصطلح الحياة العملية يثير استجابات مختلفة بين العديدين ولكن ليس هناك إجماع على معنى محدد له وهؤلاء الذين يعملون على تحسين الحياة العملية إنما يعالجون مشكلة لا يمكن الإمساك بها، مشكلة تحدث في سياق نظم معقدة وليس هناك قاعدة مقبولة لتقييم الجهود التي يقومون بها. ورغم صعوبة تحديد مفهوم الحياة العملية إلا أن الباحثين لم يكفوا عن دراسة مدى تأثرها بالتكنولوجيا الجديدة. ومهما يكن من أمر فإن مفهوم الحياة العملية قد يضم كل أو بعض المعايير الآتية:ـ

ـ التعويض العادل والكافي. ربما كان الدافع الأول للعمل هو كسب العيش المتمثل في مرتب يشعر المرء أنه كاف وعادل بمعايير المجتمع الذي نعيش فيه ويتناسب مع أجور الأعمال الأخرى.

ـ ظروف عمل آمنة وصحية. لا ينبغي تعريض العاملين لظروف عمل أو فترات عمل قد تضر بصحتهم البدنية والروحية والنفسية.

ـ فرصة مواتية لاستغلال وتنمية الطاقات البشرية. العمل يجب أن يعين العاملين على استغلال وتنمية مهاراتهم ومعارفهم؛ ولا بد من أن يكون لديهم نوع من الاستقلال الذاتي في أداء عملهم والتحكم فيه، ويجب أن يكون العمل الذي يقومون به فيه نوع من التحدي لإمكانياتهم.

ـ فرصة النمو المتواصل وتأمين المستقبل. يجب أن يحصل العاملون على الأعمال التي تؤدي بهم إلى التقدم الوظيفي، أي أعمال تتيح للعاملين فرصة توسيع الطاقات، وتفجر المهارات وتؤدي إلى تحصيل معارف جديدة تخدم المستقبل وتؤكد تأمين المستقبل والاستقرار الوظيفي.

ـ التكامل الاجتماعي داخل مؤسسة العمل. العاملون يجب أن يتمكنوا من تكوين صورة إيجابية عن أنفسهم في المؤسسة التي يعملون بها. وهذا الأمر يضم فيما يضم التحرر من الإحساس بالإجحاف، والشعور بإمكانية الترقي والتقدم لأعلى، والشعور بأن حولهم جماعات عمل مؤيدة ومساندة، وأن هناك تفتحًا من الآخرين عليهم وأنهم متفتحون على الآخرين وأن ثمة روابط اجتماعية تربط العاملين بعضهم ببعض داخل المؤسسة.

ـ المؤسسية في العمل داخل المؤسسة. يجب أن يكون للعاملين حق الخصوصية داخل المؤسسة وحق التعبير عن أنفسهم، وحق المعاملة العادلة والمساواة في كل الأمور وفي توزيع العمل.

ـ مساحة العمل ومساحة الحياة الخاصة. لا ينبغي لظروف العمل أن تؤثر بالسلب على الحياة الخاصة للعاملين وجوانبها المختلفة، أي لابد من وجود توازن بين مواعيد العمل وحاجات العمل ومتطلبات السفر للعمل، وبين جوانب الحياة الشخصية للعاملين.

- الصلة الاجتماعية بالحياة العملية. يجب أن يشعر العاملون بأن هناك صلة اجتماعية وثيقة ومقبولة مع العمل، أي أن العمل الذي يقومون به يشبع حاجة اجتماعية لديهم. وأكثر من هذا يجب أن يشعر العاملون بأن مؤسساتهم مسئولة عن الجوانب الاجتماعية في حياة هؤلاء العاملين داخل المؤسسة.

وهكذا قد يكون مصطلح الحياة العملية مرادف لمصطلح ظروف العمل، ويكون مصطلح نوع الحياة العملية مرادف لتحسين ظروف العمل وليس بالضبط الرضا الوظيفي وإنما قد يكون تحقيق الرضا الوظيفي فكلما كان مناخ العمل صحيًا كلما تحقق الرضا الوظيفي.

وعلى هذا الأساس ومن هذا المنطلق فإن مؤيدي استخدام تكنولوجيا الحاسبات يرون أن هذه التكنولوجيا تقدم أساسًا صالحًا وفرصة طيبة لتحسين نوعية الحياة العملية وتزيد من فرصة تحقيق الرضاء الوظيفي. والتكنولوجيا الجديدة تزيد من تنوع المهام الموكلة إلى العاملين ، وبالتالي تنمي من مهاراتهم كما تحسن من مردود العمل. وهذه التكنولوجيا قد تؤدي إلى تحسين ظروف العمل في النقاط الثمانية التي أثرتها بعاليه ، وعلى سبيل المثال :

* تحسن التعويض المادي متمثلاً في المرتبات العالية.

* تحسين ظروف العمل حيث يمكن تأدية العمل في أماكن عدة: في البيت، من خلال السفر...

* التحكم الأفضل في العمل والمزيد من الاستقلالية فيه.

* تهيئة المناخ للتقدم في العمل وفرصة لتعلم مهارات كثيرة جديدة عصرية ومرغوبة.

* تهيئة روح اجتماعية جديدة عن طريق نظم التراسل الإلكترونية ونظم الائتمار عن بعد.

* فرصة أكبر نحو المؤسسية في مؤسسة العمل من خلال مشاركة أفضل في المعلومات.

* مساحة أكبر للحياة الخاصة بسبب التحكم في ظروف العمل وتنظيمه.

* ليس لها تأثير سلبي على الصلة الاجتماعية بالحياة العملية.

أما معارضو التكنولوجيا الجديدة فإنهم على الجانب الآخر يرون أن مجموع الحياة العملية قد تم تدميرها من خلال إدخال الحوسبة، ويرون أنه ليست هناك استقلالية، بل مجرد روتين ونظام عملي صارم وإشراف مركزي، وأكثر من هذا إهدار المهارات وعدم التقدم في العمل حيث تقوم الحاسبات بكل شيء، وبالتالي ليس هناك تحقيق للرضاء الوظيفي. وإهدار المهارات لا يحدث فقط في الأعمال الكتابية والسكرتارية بل أيضًا إهدار المهارات في الأعمال المهنية ، وعلى سبيل المثال لا الحصر في مجال التصميم حيث عطل الحاسب مهارات التصميم لدى المصممين. وعندما تهدر الحاسبات المهارات وملكات الخلق والإبداع عند الفنيين فإن صورة الذات قد تهتز، وربما يؤدي ذلك إلى رفع درجة الغياب عندهم ، حيث تقوم الآلات بوظائفهم كما يلاحظ ارتفاع نسبة الأخطاء وارتفاع درجة اللامبالاة والفتور إزاء العمل. وبصفة عامة الافتقار إلى روح الجماعة بين العاملين والمؤسسة.

3ـ الصحة والأمن. حظيت هذه النقطة بدراسات وبحوث كثيرة لأنها تتعلق بتأثير الحوسبة على الصحة البدنية والعقلية للفرد؛ ولقد أعطى الفنيون اهتمامًا بالغًا بتصميم وتطوير وتنفيذ التكنولوجيا حتى لا تضر بصحة وأمن الفرد. ولقد نشرت أدلة عديدة وإرشادات تتعلق بالبيئة الطبيعية التي يجب أن تقام فيها التكنولوجيا الجديدة وخاصة الحاسبات الشخصية ومعدات الكلمات وغيرها. وعلى سبيل المثال هناك أدلة إرشادية خاصة بالمستويات المقبولة من الضوضاء والحرارة والضوء وحجم الحروف على الشاشة وغير ذلك. وقد وضعت تلك الأدلة لأن هناك آثارًا جانبية تحدثها استخدامات الحاسبات خاصة تلك الحاسبات التي تعمل شاشاتها بأنبوب شعاع

كاثود. وقد سجلت المصادر الثقات آثارًا ضارة للحاسبات على الإبصار والعمود الفقري والصحة النفسية والعاطفية إلى جانب الضغط العصبي لأفراد الإدارة العليا ممن يستخدمون الحاسبات بصورة مكثفة. ومن الثابت علميًا أن مشكلات العمود الفقري العضلي تأتي نتيجة للاستخدام المكثف للوحة المفاتيح والجلسة غير الصحية أمام الجهاز. وقد أسفرت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد عن أن 25٪ ممن يستخدمون أجهزة الحاسب بكثافة يصابون بهذا المرض.

أما الدراسات التي أجريت حول شاشات أنبوب شعاع كاثود فقد خرجت بدائرة واسعة من المشكلات البدنية والعقلية، وثمة دراسات وجدت رابطة قوية بين مستويات استخدام أنبوب شعاع كاثود وبين الإصابة بالتوتر والشد العصبي وتقلب المزاج. وفي دراسات أخرى وجدت هناك علاقة وثيقة بين استخدام الحاسبات بكثافة والإجهاد البدني وخاصة في مناطق الرقبة والأكتاف والمناطق العليا والسفلى من الظهر. وخرجت بعض الدراسات بأن من يستخدمون الحاسبات استخدامات مكثفة معرضون أكثر من غيرهم للإصابة بالعديد من الأمراض، وقد قالت تلك الدراسات بأن 100٪ منهم عرضة للإصابة بالخناق الصدري وضيق التنفس، وأن 106٪ منهم معرضون للإصابة بأمراض مزمنة ومن بينها السرطان وأمراض القلب واضطرابات عصبية مزمنة وأمراض المعدة والأمعاء.

وثمة نقطة خطيرة جديرة بالاهتمام يعتبرها الخبراء شوكة تؤرق المستخدمين للحاسبات وهي ذلك الإشعاع الصادر من شاشات الحاسبات. وقد أجريت دراسات عديدة حول هذه النقطة ولكنها لـم تـجد علاقة وثيقة مضطردة بين ذلك الإشعاع وبين أمراض الصدر وقالت إن مستويات الإشعاع الصادرة عن شاشات الحاسبات لا تمثل خطورة تذكر مثل تلك المستويات الصادرة عن أشعة إكس والأشعة فوق البنفسجية وتحت الحمراء والإشعاع الصادر عن أجهزة التليفزيون وهي جميعًا تحت مستوى الأمان المطلوب. ورغم كل ذلك يتوجس الخبراء خيفة من إشعاعات الأجهزة التي يكون بها أخطاء فنية على نحو ما حدث للحوامل المستخدمات لأجهزة من هذا

النوع في فانكوفر و أوتوا في كندا ، وحيث كن من المدمنات في استخدام أجهزة ذات شاشات أنبوب شعاع كاثود. وحيث جاء مواليدهن شائهين. ولقد كتبت في أضرار الحاسبات على الصحة البدنية والعقلية تقارير كثيرة جدًا وأجريت تجارب عديدة لم ينف واحد منها وجود أضرار عديدة على الصحة من جراء استخدام تلك الحاسبات.

4 ـ الخصوصية الفردية (الشخصية). لعقود طويلة، أي منذ ظهور الحاسبات والحوسبة والناس متخوفون من الاعتداء على حريتهم وخصوصيتهم تحت وطأة التكنولوجيا الجديدة. ذلك أن التكنولوجيا الجديدة قد أعانت الأنظمة البيروقراطية الكبيرة على جمع واختزان المعلومات عن رعاياها ومواطنيها. ومع هذه التطورات التي دعمت بالاتصالات عن بعد زادت من مخاوف الناس على حياتهم الخاصة من الاختراق والهيمنة. ومع التقدم الهائل في بنوك وقواعد البيانات الضخمة زادت مخاوف الناس من مجموعة أعراض مرض "مراقبة الأخ الأكبر". والخصوصية الشخصية هو ترقب وقلق الفرد ـ أو مجموعة من الأفراد أو كل المجتمع ـ من الوصول إلى المعلومات الشخصية والاستخدام غير الشرعي لها، والخوف من فتح السجلات الشخصية والاطلاع على ما بها من معلومات وربما استخدام تلك المعلومات فيما يضر الفرد أو المجموع. ويحتاج الفرد من هذه الزاوية إلى الحماية ضد الاطلاع غير المرغوب فيه وغير السليم وضد جمع وبث المعلومات المتعلقة به.

ومن المقطوع به أن الحاسبات والحوسبة قد ساهمت مساهمة فعالة في اختراق الخصوصية الشخصية؛ ومن الجدير بالذكر أن المجتمع المعاصر مليء بالمؤسسات الرسمية التي تلهث وراء المعلومات الشخصية سواء للاستخدام الرسمي أو للمنافسة بين الشركات والأفراد. وقد أدى هذا التعقب كما أسلفت إلى إنشاء بنوك معلومات ضخمة مليئة بالبيانات الشخصية؛ وهذا التزايد والتضخم في بنوك المعلومات الشخصية ولو تحت اسم (بنوك التراجم) أدى على المدى البعيد إلى انهيار الخصوصية الفردية والحفاظ على الذات والحيز النفسي الواسع وأدى إلى مركزية التحكم في

المجتمع، وإضعاف سائر أنواع التحكم والضبط الاجتماعي. والمشكلة أن الناس قد لا يعرفون أنه تجمع عنهم بيانات وتختزن ، وبالتالي فإنهم قد لا يثورون أو يغضبون ، وربما جمعت تلك المعلومات من مصادر قصد بها أصلاً أن تكون لصالح الناس: التأمينات الاجتماعية، التأمين الصحي ، المعاشات...

5- القوة. حظي موضوع القوة التي يحصل عليها المرء من وراء تكنولوجيا الحاسبات والحوسبة بالعديد من الدراسات. وكيف يحصل عليها الفرد - والمؤسسة أيضًا - وكيف يُبقي عليها. وقد خلص الباحثون في هذه الجزئية إلى أن هناك خمسة أنواع من القوة والسند يمكن أن يحصلها الفرد منفردة أو مجتمعة من وراء التكنولوجيا الجديدة. أما هذه الأنواع الخمسة من القوة فهي: المكافأة؛ القوة القسرية؛ القوة المرجعية؛ القوة القانونية؛ القوة الخبيرة. وقوة المكافأة ترجع إلى الاعتقاد بأن هناك من يملك مكافأة الفرد على سلوكه التكنولوجي؛ والقوة القسرية تشير إلى الاعتقاد بأن هناك على الجانب الآخر من يملك عقاب الفرد على أفعال غير مرغوبة قام بها؛ أما القوة المرجعية فتبنى على رغبة في أن يشير إليه الناس على أنه مصدر للقوة بما يملك من مهارات. أما القوة القانونية فإنها تنبع من الاعتقاد بأن الشخص المصدر يملك الحق الشرعي في ممارسة النفوذ عليه (مثل حق الوالدين في ممارسة السلطة على الطفل). والقوة الخبيرة ترجع إلى اعتقاد المرء بأن الشخص المصدر يملك خبرة ومعرفة خاصة لا يملكها سواه. ومع دخول التكنولوجيا امتد مفهوم القوة من أن "شخصًا لديه القوة على شخص آخر" بمعنى الأمر أن يفعل شيئًا ما إلى أن "شخصًا ما يملك بداخله القوة لأن يفعل شيئًا ما" بمعنى القيادة.

وأيا كانت نظرة المرء إلى القوة ومفهومه لها فإن هناك أمرًا لا خلاف عليه ولا جدال، ألا وهو أن المعلومات (وملكيتها) هي مصدر هام للقوة وقديمًا قبل التكنولوجيا قال أجدادنا في الشرق والغرب على السواء بأن المعرفة قوة؛ والمعلومات فيما يقول معاصرونا ترتبط ارتباطًا وثيقًا بالمعرفة والقوة معًا. وتملك المعلومات قد يغير التفاعل بين الأفراد تغييرًا جذريًا: هؤلاء الذين يملكون المعلومات يبحثون عن الوسائل

الكفيلة بتنميتها والحفاظ عليها، وهؤلاء الذين لا يملكونها يبحثون عن الوسائل الكفيلة بحصولهم عليها. وهناك الفريق الثالث الذي لا يملك المعلومات ولا يرغب في تملكها لأنها ليست بذات قيمة له. وهؤلاء الذين يرغبون في الحصول على المعلومات الجديدة وتنمية معلوماتهم القديمة إنما يسعون إلى تملك القوة التي عند الآخرين إلى جانب القوة التي لديهم. كما لاحظ بعض الباحثين أن تملك المعلومات الجديدة يمكن أن يؤدي إلى قوة الكشف عن أخطاء الآخرين. ومن هذا المنطلق أيضًا فإن أي شيء لديه القدرة على حجب أو تغيير الولوج إلى المعلومات وتملكها هو في حد ذاته مصدر قوة.

ومن المقطوع به أن الحوسبة والحاسبات هي أداة لجمع كميات أضخم وأضخم من المعلومات وتيسير التعامل مع هذا الكم الهائل منها وإتاحته لأصحاب السلطة والنفوذ. ومن هذا المنطلق فإن المعلومات تزيد أصحاب القوة، قوة أخرى وتعطي القوة لمن لا قوة له. وقد وجد بعض الباحثين أن الحاسبات والحوسبة قد يسرت توزيع القوة على من يريدها بإتاحة تملك المعلومات لمن يريد ولمن يشاء. وقد يرى بعض الباحثين أن تكنولوجيا الحاسبات بقدرتها الفائقة على جمع المعلومات وتنظيمها وبثها وبالتالي توزيع القوة قد أدت بالضرورة إلى صراع القوة أكثر من ذي قبل.

ب ـ الآثار الاجتماعية للحوسبة على المؤسسة

كشفت البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الصدد عن أن للحاسبات والحوسبة آثارًا وتداعيات كبيرة على المؤسسات والمنظمات والإدارات والأجهزة المختلفة في العديد من المجالات. وكما يتضح من المخطط الذي قدمته في بداية هذا البحث يمكننا تلمس آثار الحوسبة في عدد من المجالات المتداخلة وهي : الاتصال داخل المؤسسة؛ الإنتاجية؛ التأصيل البيروقراطي، التنظيم الإداري (وخاصة فيما يتعلق بمركزية و لا مركزية اتخاذ القرار). وسوف نتناول بشيء من التفصيل كل نقطة من هذه النقاط الأربع:

1 ـ الاتصال داخل المؤسسة. من النوافل القول بأن الاتصال داخل المؤسسة هو مسألة أساسية في أي مؤسسة أو منظمة أو إدارة أو جهاز. والموظفون في مكاتب المؤسسة ينفقون جانبًا كبيرًا من وقتهم في تبادل المعلومات الخاصة بعملهم فيما بينهم لدرجة أن بعض المصادر ذكر أن 75٪ من وقت المديرين ينفق في اتصال شفوي ومن هذا المنطلق فأية وسيلة تحسن هذا الاتصال وتقلل من الوقت المبذول فيه تكون مطلبًا ملحًا؛ ولذلك كانت الحوسبة متمثلة في التراسل الإلكتروني والبريد الإلكتروني من الوسائل التكنولوجية الجديدة في دعم هذا الاتصال. كذلك أتاحت هذه الوسائل الاتصال البعيد من خلال الائتمار عن بعد، المؤتمرات الصوتية، نظم التراسل الإلكتروني عن بعد وغيرها مما جعل الاتصال الداخلي والخارجي مسألة سهلة، وخاصة بين أفراد المؤسسة الواحدة المتنائين مكانيًا. وبدلاً من الانتقال والارتحال من مكان إلى مكان الاجتماع فإن بإمكان هؤلاء الأفراد وهذه الجماعات أن تعقد اجتماعها كل في مكانه عبر وسائل الائتمار عن بعد. وهذه الوسائل الجديدة لا توفر المال والجهد والوقت فقط ولكن أيضًا تتيح الفرصة لعقد المزيد من الاجتماعات المتقاربة مع ما في ذلك من زيادة في تبادل المعلومات وسرعة في الإنجاز وحل المشكلات. كذلك فإن نظم التراسل الإلكتروني ونظم البريد الإلكتروني تقدم فرص زيادة الاتصال وتقليل الوقت المستغرق فيه ، وحيث تلك الوسائل تجعل الاتصالات حتى البعيدة آنية ومتواكبة. وقد كشفت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد عن أن 50٪ من المكالمات الهاتفية في المؤسسات هي أحادية الاتجاه، مثل مكالمات توزيع المعلومات أو طلب المعلومات، وهذا النوع من الاتصال لا يتطلب ردًا آنيا ويفيد فيه نظم التراسل الإلكتروني. وأكثر من هذا فإن كثيرًا من الاتصالات الآنية التي يقوم بها الناس تكون من نوع "الإتيكيت الاجتماعي" التي لا لزوم لها ولا طائل من ورائها. ويرى أنصار الاتصالات الإلكترونية داخل المؤسسة أن جانبًا كبيرًا من اتصالات المكاتب يمكن إجراؤه بطريقة غير آنية مما يتيح وقتًا إضافيًا للاتصال مع عدد أكبر من الناس. ومن نوافل القول أن هذه التكنولوجيات تتيح إرسال الرسائل الإلكترونية إلى العديد من

المصادر في وقت واحد؛ ومن ثم فإنه بدلاً من التليفون الذي يرسل الرسالة لشخص واحد في الوقت الواحد، فإن الرسالة الإلكترونية يمكن أن ترسل إلى كثير من الناس داخل وخارج المؤسسة في نفس الوقت وبتكاليف أقل.

وربما كان من عيوب المحادثات التليفونية الافتقار إلى الوقت اللازم للشخص للإجابة والاستجابة للاستفسارات التي يتلقاها، إلا إذا كانت الإجابة حاضرة في ذهنه فالسؤال يسأل وعلى المتلقي أن يجيب في ثوانٍ معدودة، وربما يضطر المتلقي إلى تقديم بيانات ومعلومات غير دقيقة بسبب السرعة في الرد، وبعد ذلك يضطر إلى الاعتذار عما قدم من معلومات غير موثوقة لأنها شفاهية سريعة؛ وهذه عادة هي طبيعة الاتصال الآني المتواكب وكثير من الناس يرى أن هذا الاتصال الآني صعب التوثيق وخاصة في المواقف التي تحتاج إلى ذلك التوثيق . وعلى سبيل المثال موقف رجل العلاقات العامة الذي عليه أن يجيب على الشكاوى والالتماسات. وهذا الرجل يكون على الدوام تحت ضغط مستمر في حالة شكاوى المواجهة (وجهًا لوجه) أو الشكاوي التليفونية لأنه لابد من الرد الآني، ولكن ليس هناك وقت للتفكير وهناك مخاطرة الرد بأي شيء يندم عليه أو يعتذر عنه بعد ذلك. ورجال السياسة الذين تتم مقابلتهم ربما يواجهون نفس الموقف ويوضعون تحت نفس الضغوط ولكن بعضهم قد يطلب تقديم الأسئلة سلفًا ومكتوبة حتى يتمكنوا من إعداد الردود عليها. ويرى بعض المحللين أن الاتصال الآني قد يزيد من التوتر، كما لاحظوا أن هذا الشكل الاتصالي يناسب الشخص المفوه، سريع التفكير واسع الثقافة.

والاتصال غير الآني يتيح فرصة مفتوحة أمام الجميع، لأن المتلقي ليس بحاجة إلى الرد الفوري أو الاستجابة السريعة. فالمتلقي يأخذ حظه من الوقت ويفكر في السؤال ويمكنه جمع المادة الدقيقة الصحيحة للإجابة على السؤال ومن ثم لا يضطر إلى الاعتذار أو الندم على معلومات خاطئة كاذبة قدمها على وجه السرعة والعجلة. وأكثر من هذا فإن المتلقي يختار الوقت المناسب للرد؛ ومن ثم فإن ذلك يساعد على الاتصال المفكر ، وإن كان يقلل من مميزات الأشخاص المفوهين سريعي التفكير والتدبير.

ويرى الخبراء الثقات أن تكنولوجيا الاتصالات والحاسبات وخاصة غير الآنية تتيح فرصة الإحساس بالعشرة والألفة، ذلك أن الناس عندما يعطون فرصة التفكير قبل الرد فإنهم بذلك يميلون إلى الدخول في مناقشات منظمة مؤسسية. وهذا الأمر مفيد جدًا للأشخاص الراغبين في المشاركة في اتـخاذ القرارات المؤسسية ولكنهم خجولون أو لا يقدرون على المواجهة أو غير مفوهين ومن أصحاب الألسن الكسولة ولا يمكنهم حمل رسالتهم إلى الآخرين شفاهة. هؤلاء الأشخاص وغيرهم تفيدهم تكنولوجيا نظم التراسل الإلكتروني وتساعدهم على الحوار مع الآخرين وإن لم يكن آنيًا.

وكما ألمحت من قبل فإن نظم الائتمار يمكن أن تقود إلى نوع من التآلف والعشرة ذلك أن العاملين في فروع المؤسسة البعيدة والذين لا يلتقون مع أقرانهم يمكن أن يلتقوا عبر الاجتماعات والمقابلات الإلكترونية، وبدلاً من الارتحال إلى تلك المواقع البعيدة فإن هؤلاء الأشخاص بدون مـجهود يذكر وبدون نفقات وبدون تضييع الوقت يمكنهم الاشتراك في الاجتماعات من خلال نظم الاجتماعات الإلكترونية مما يشعر كل العاملين في الـمؤسسة بالـوحدة والتآلف وتشيع بينهم روح الفريق والأسرة.

ولابد من التوقف برهة أمام أحد عيوب الاتصالات الصوتية (إذا لم تكن مسجلة) وهو الافتقار إلى أي سجل يمكن الرجوع إليه لما تم في المناقشة عبر الهاتف وهو أمر يثير الضيق فقد يتملص الشخص من وعوده في التليفون أو ينكر بعض أو كل ما قاله أو ينسى أو يتناسى جزءًا من المناقشة عن سهو أو عمد ؛ ولذلك لا ينبغي أن نعول كثيرًا على المحادثات التليفونية إلا إذا كانت مسجلة. وربما يلجأ البعض إلى وضع عناصر مكتوبة للمحادثات التليفونية حتى لا تنسى. ولكن على الجانب الآخر فإن نظم التراسل الإلكترونية تتيح فرصة اختزان نسخ من كل الرسائل التي أرسلت في الاتجاهين . ومن هنا لا يحدث سوء الفهم، أو سوء القصد الذي يحدث في المحادثات التليفونية، مما يـؤدي بالضـرورة إلى تحسين الاتصالات داخل المؤسسة وخارجها.

ومن هذا المنطلق فإن اختزان وتسجيل نصوص الرسائل المتبادلة يمكن أن يؤدي إلى : أ ـ تفكير أعمق قبل إجراء الاتصال ب ـ استبعاد المعلومات المكررة ، والتي لا معنى لها أي غير المفيدة التي يتم إرسالها.

ويؤكد المؤيدون لاستخدام التكنولوجيا الجديدة في المؤسسات على أن هذه التكنولوجيا تقلص العمل الورقي وتقلل من استهلاك المادة الورقية الثمينة وتدفق الورق من وإلى المؤسسة. وبدلاً من كتابة الرسائل والمذكرات والتقارير ورقنها ومراجعة البروفات وتصويرها وتوزيعها أو إرسالها بالبريد خارج المؤسسة، أتاحت التكنولوجيا الجديدة اختزان المعلومات ونقلها إلكترونيًا إلى أي مكان داخل أو خارج المؤسسة في التو والحال دون حاجة إلى الورق. وإذا أدركنا الكمية الفلكية المستهلكة من الورق داخل المكاتب كل يوم عمل (عشرة ملايين ميل طولي) فإن أي توفير في استخدام الورق عن طريق الحوسبة لابد وأن نعظمه.

ومن جهة أخرى فإن التكنولوجيا الجديدة قد أتاحت إمكانيات أكبر وأعمق للاتصال بالناس والوصول إليهم؛ حيث سهلت نظم الاتصال فرص الاتصال والوصول إلى أشخاص ما كان لنا أن نصل إليهم بدون هذه التكنولوجيا، ربما بسبب ظروف المسافات أو ظروف العمل. ولقد أتاحت هذه التكنولوجيا لبعض العاملين الخجولين أو غير القادرين على المواجهة أن يتواصلوا مع رؤسائهم في العمل عبر سبل التراسل الإلكترونية سواء الآنية أو غير الآنية. ولعل من المميزات الأساسية في هذا الصدد، استخدام تلك الوسائل الإلكترونية للتراسل بين مناطق فروق التوقيت فيها كبيرة مثل فارق التوقيت بين القاهرة وسان فرانسيسكو.

وإن كانت تلك هي المميزات التي يراها أنصار استخدام التكنولوجيا في المؤسسات في مجال الاتصال فإن المعارضين لهذه التكنولوجيا يرون فيها بعض مثالب الاتصال، ويرون أنها لم تحسن الاتصال بل ردته إلى الخلف. فمن حيث إنها أتاحت الفرصة لزيادة الاتصال فهذا حق ، ولكن من قال إن زيادة الاتصال ميزة إنه مزيد من مضيعة الوقت

ومزيد من الإرباك للإدارة فيما قد لا يفيد. أما القول بأن هذه التكنولوجيا وخاصة تكنولوجيا الاتصال غير المتواكب قد أتاحت الفرصة للتفكير قبل الرد والاستجابة فيما أشرنا إليه باسم الاتصال المفكر، وتدبر ما يقال وما لا يقال واختيار الكلمات الرشيقة والعبارات الأنيقة، إلا أنها من هذه الزاوية تبطئ من الرد والاستجابة وتعيدنا إلى عصر البريد الجوي؛ وبدلاً من الرد الفوري كما يحدث في حالة اتصال المواجهة أو الاتصال التليفوني فإن الشخص المتلقي يأخذ وقته في الرد وإن كان هذا الوقت أطول من اللازم، مما يتسبب في بعض المشكلات خاصة عندما تكون هناك حاجة ملحة للرد السريع ، ويضاف إلى ذلك فإن الاتصالات غير الآنية تتيح الفرصة في رد مراوغ مدروس بدلاً من الرد التلقائي.

وفيما يتعلق بوجهة نظر المعارضين من قضية أن التكنولوجيا تخلق إحساسًا بالعشرة والألفة والحميمية، يرى هؤلاء المعارضون أنه على العكس من ذلك فإن الألفة والعشرة لا تأتي إلا عن طريق المواجهة والاتصال الآني المتواكب وخاصة الاتصال التليفوني، وإذا لم تدعم التكنولوجيا الجديدة الاتصالات واتصالات المواجهة فإنها تزيد الفرقة والتباعد وبدلاً من أن يتقابل الناس ويصافح بعضهم البعض فإنهم يكوّنون أفكارهم عن بعضهم البعض من خلال تلك الاتصالات غير المتواكبة. والافتقار إلى الاتصال الصوتي يزيد من ذلك التباعد وتلك الفرقة ، فالاتصال الصوتي المرئي هو شكل من أشكال الاتصال الاجتماعي الأساسية.

أما فيما يتعلق بدور التكنولوجيا الجديدة في تقديم اتصال مسجل ومكتوب على عكس الاتصالات التليفونية فيذكر المعارضون أن ذلك قد لا يكون مرغوبًا فيه في كل الأحوال والظروف، فالأفراد قد يتحفظون عندما يجدون أن ما يقولونه يكون مكتوبًا ومسجلاً وعرضة للرجوع إليه وقت الحاجة، كما يرى هؤلاء المعارضون أن النص المكتوب ليس له قوة التأثير التي للصوت أو الصورة.

وبالنسبة للتقليل من استهلاك الورق فقد أكد المعارضون أن هذا الكلام غير صحيح على إطلاقه ، وأن الصحيح هو أن التكنولوجيا الجديدة قد زادت من استهلاك

الورق فلم يثبت بالأرقام أن المكاتب المعنية قد اقتصدت أو قللت من استخدامها للورق في ظل التكنولوجيا الجديدة. وقد كشفت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد أن المديرين يفضلون الاتصالات المكتوبة إلى جانب الاتصالات الصوتية واتصالات المواجهة ويرون أن هذا النوع من الاتصالات أقوى وأكثر كفاءة ويحمل كميات أكبر من المعلومات في وقت قصير؛ كذلك كشفت الدراسات أن المديرين لا يحبون لوحات المفاتيح لأن تلك اللوحات مرتبطة أكثر بأعمال السكرتارية والأعمال الكتابية، كما يرون في الكتابة على الحاسب الآلي مضيعة للوقت والجهد. ومن جهة ثانية فإن أعمال الإدارة العليا تحتاج إلى تبادل المعلومات بطرق غير رسمية في غالبية الأحيان ولذلك لا تلزمهم التكنولوجيا الجديدة.

2ـ الإنتاجية. من المؤكد أن الإنتاجية هي هدف مطلق في أي موقع: المكتب، المصنع، الجهاز الحكومي، المزرعة... وربما كانت هي الهدف من إدخال التكنولوجيا الجديدة إلى تلك المواقع. وبما أن إنتاجية المكاتب هي أقل نسبيًّا من إنتاجية المصانع فقد ثار الجدل كما سنرى حول جدوى التكنولوجيا الجديدة في المكاتب.

وعندما تناقش إنتاجية المكاتب فإنها تناقش على ضوء قطاعين عريضين من العاملين في المكاتب: العاملون الأساسيون والعاملون غير الأساسيين؛ ويقصد بالعاملين الأساسيين هؤلاء الذين يعملون في الوظائف العليا والمهن (المديرون، الأطباء، المهندسون، المحامون، المعماريون...) أما العاملون غير الأساسيين فهم العاملون في الوظائف الدنيا: أي وظائف السكرتارية والوظائف الكتابية.

وفيما يتعلق بإنتاجية العاملين غير الأساسيين كشفت الدراسات عن أن التكنولوجيا الجديدة قد أثرت تأثيرًا أساسيًّا في إنتاجيتهم، لأن الأعمال التي يقومون بها هي أساسًا أعمال نمطية منمذجة، ولأن الجزء الأكبر من تلك الأعمال هو رقن النصوص فإن الحاسبات معدات الكلمات تكون ذات قيمة قصوى في هذا الشأن. وقد أكدت التجربة العملية هذا الأمر حيث ذكرت المصادر أن الإنتاجية فيما يتعلق بالرقن زادت بنسبة 50٪ في الأيام الأولى لدخول الحاسبات ومعدات الكلمات إلى ميدان

الرقن ثم ارتفعت بعد ذلك إلى 90٪ في نهاية الثمانينيات من القرن العشرين ثم ارتفعت ارتفاعًا كبيرًا إلى نحو 340٪ وتناقص الوقت بنسبة 75٪ في مطلع القرن الواحد والعشرين. وليس الأمر، أمر زيادة في الإنتاجية وحسب، ولكن أيضًا التحسن الملحوظ في المنتجات نفسها.

وقد ذكر بعض المعارضين أن أعمال السكرتارية والأعمال الكتابية ليست كلها روتينية نمطية بل وسجلت الدراسات التي قاموا بها تناقصًا في الإنتاجية بعد دخول التكنولوجيا الجديدة واستخدامها وإن لم يحددوا لها نسبة على النحو الذي قام به المؤيدون. ولكن ما أريد أن أسجله هنا هو أن الغالبية العظمى مع اتجاه أن التكنولوجيا الجديدة قد زادت من إنتاجية أعمال السكرتارية والأعمال الكتابية.

وعلى الجانب الآخر إذا كان الجانب الأكبر من أعمال السكرتارية والأعمال الكتابية أعمالاً نمطية روتينية ومدعومة من جانب التكنولوجيا فإن هناك تبعات سيئة لذلك تتعلق بفقدان المهارة والبطالة والاختلال الوظيفي وانعدام الإبداع، ويرى المعارضون أن هذه التبعات السيئة قد تمحو أية حسنات للتكنولوجيا الجديدة من زيادة في الإنتاجية ونحو ذلك. وإن كانت هذه الإنتاجية سوف تنخفض على المدى البعيد بسبب كثرة التغيب وانخفاض مستوى الأداء ونوعية العمل. وهناك أيضًا الخوف من تنميط أعمال هي بطبيعتها لا تصلح للتنميط والنمذجة.

وعلى جانب العاملين الأساسيين كشفت الدراسات عن أن إنتاجيتهم زادت بنسبة 70٪ من وراء استخدامهم للتكنولوجيا الجديدة التي دخلت إلى كل المهن وأعمال الإدارة العليا تقريبًا. والحقيقة أن قياس الإنتاجية في حالة العاملين الأساسيين مسألة صعبة نسبيًا عما هو عليه الحال في العاملين غير الأساسيين: هل إنتاجية العاملين الأساسيين تقاس بمدى ما يتخذونه من قرارات وما يعقدونه من اجتماعات وما يقومون به من اتصالات أم ما يحققونه من عمل وإنجازات ؟. والحقيقة أن لكل مهنة ولكل عمل معاييره التي تطبق عليه وحده ولا يمكن التعميم في هذا الصدد. ورغم

صعوبة قياس الإنتاجية كمًا وكيفًا في أعمال العاملين الأساسيين، إلا أن هناك عددًا من الدراسات التي أكدت على زيادة الإنتاجية في هذا القطاع بناء على دراسات لحالات معينة. وقد بنيت نتائج تلك الدراسات على الحقائق الآتية:

1 ـ الثبات في الوظيفة لفترات طويلة، ومن ثم قلة تغيير التكنولوجيا المستخدمة في الإشراف والتوجيه.

2 ـ قلة السفر والترحال.

3 ـ قلة الاجتماعات الرسمية.

4 ـ قلة الإزعاجات والسيطرة الأمثل على الأحداث.

5 ـ قلة المكالمات التليفونية.

6 ـ تقليص كثير من الوظائف غير الإنتاجية (مثل البحث عن وثيقة وضعت في غير موضعها).

7 ـ اتصالات موقوتة وذات فاعلية.

8 ـ تحويلات أقل من وسائل الإعلام الجماهيرية.

وقد أكدت الدراسات التي أجريت حول زيادة الإنتاجية أن التكنولوجيا الحديثة وفرت نحو ساعتين و45 دقيقة في كل يوم عمل لهؤلاء العاملين بما يساوي 35٪ زيادة في إنتاجيتهم.

ولكن على الجانب الآخر ترى وجهة النظر المعارضة أن أعمال العاملين الرئيسيين غير منمذجة وغير نمطية في ذاتها وأية محاولة لاستخدام التكنولوجيا الجديدة فيها محكوم عليها بالفشل لسببين: أ ـ طالما أن العمل غير منمط وغير منمذج فهو غير قابل للميكنة ولو جزئيًا. ب ـ أي محاولة لنمذجة الأنشطة غير الرسمية سوف تقابل بمقاومة سلبية أو إيجابية. ويسوق فريق المعارضين أدلة قوية على فشل التكنولوجيا الجديدة في زيادة إنتاجية الإدارة العليا والمهنية، ومن بين تلك الأدلة نقتطع:

* أن معظم عمل الإدارة العليا والمهنية يتم بإيقاع سريع خشن، فالمدير عادة دائم النشاط وليس لديه وقت للتوقف أو التأمل أو التدبر.

* أن معظم عمل الإدارة العليا يتسم بالاختصار والتنوع والتجزئة أو التفتيت ـ والمدير عادة لا يتابع مهمة من أولها إلى آخرها ، ولا هو أيضًا يؤدي عدة أنشطة على التوازي في وقت واحد.

* الأولوية عادة للعمل المباشر الحي في الموقع ـ وعندما يعطى الخيار فإن المدير يفضل الاتصال اللفظي أو اتصال المواجهة وجهًا لوجه أكثر من الاتصال المكتوب أو الإلكتروني.

* يعتبر المدير هو نقطة الالتقاء وهو المركز العصبي في المؤسسة ، حيث تمرر المعلومات إليه من كل الجهات ويقوم بتوجيهها وإعادة توجيهها حسبما يرى.

* الأولوية عادة للاتصالات الشفوية اللفظية ـ وحيث كشفت الدراسات عن أن المدير كما ألمحت يفضل أن تكون الاتصالات لفظية أكثر منها مكتوبة مما يجعل الاتصالات آنية وقوية وبمجهود أقل.

* مزج المراسم والواجبات. ينطوي عمل المدير على مزج الأنشطة الاحتفالية بالأنشطة العملية، وهو أمر يخرج عن أن يكون نمطيًّا أو منمذجًا.

ولما كان كثير من الآراء تنحو هذا النحو من اعتبار تأثير التكنولوجيا الجديدة على أعمال الإدارة العليا والمهنية ، وذلك بسبب الطبيعة غير النمطية لتلك الأعمال، فإن المرء ليتعجب من تلك المحاولات التي ترغب في تطويع أعمال الإدارة العليا للنماذج والقوالب ، لأن ذلك قد يجعلها تبوء بالفشل إلى جانب المقاومة التي ستأتي من قبل هؤلاء المديرين لتلك القولبة والنمذجة.

3ـ **التأصيل البيروقراطي**. البيروقراطية ليست كلمة معيبة ، ولكنها تعني وضع كل شيء في نظام معين داخل الإطار العام واتباع خطوات محددة في تنفيذ العمل ، وقد يطلق على هذه البيروقراطية "اسم الأداة العقلانية" وهي تعرف بأنها العملية المنطقية

التسبيبية التي يتبعها العلماء والتكنولوجيون في حل مشكلاتهم. والتكنولوجيون عندما تواجههم مشكلات تنظيمية أو يصادفون فرصًا للتحسين والتطوير فإنهم يلجأون إلى استخدام هذا الأسلوب التحليلي المنطقي في الحل والتطوير. وقد أدى هذا الأسلوب إلى عدم الاعتماد على التوجه الشخصي والتقدير والحكم الشخصي والمناورات، بل يكون الاعتماد على تحليل البيانات العملية والحسابات للوصول إلى أحسن حل. وعندما نلجأ في حل مشكلات المؤسسة إلى هذا الأسلوب (التأصيل البيروقراطي) فإن التكنولوجيا الجديدة سوف تسهم يقينا بالقسط الأوفر في هذا الحل.

ولكن على الجانب الآخر هناك من يرى عدم جدوى هذا المدخل للأسباب الثلاثة الآتية:

* صعوبة التكيف مع التغيير أو بمعنى آخر عدم الرغبة في التغيير والتأصيل البيروقراطي يتطلب الانصياع لبنية تنظيمية وروتينية صارمة قد لا يقدر عليها العاملون. ورغم أن هذا التأصيل البيروقراطي قد يسهل معالجة وتناول الإجراءات ويضعها في أطر منتظمة ومحددة سلفًا؛ إلا أنه قد يعترض سبيل إدخال إجراءات وأحداث غير روتينية وغير مؤطرة سلفًا. وقد يكون هذا الأمر مرضيًا بالنسبة للمنظمات القائمة في بيئات راسخة مستقرة، ولكنه بالنسبة للغالبية العظمى من المنظمات قد يكون غير مرضٍ بالمرة.

* هناك أيضًا مشكلة تضييع الأهداف، فقد يؤدي التأصيل البيروقراطي إلى تطوير أهداف تنظيمية يمكن بالفعل تفعيلها وتحليلها كميًا وكيفيًا (مثل الأهداف المتعلقة بتعظيم المصادر) ولكن ماذا عن تلك الأهداف التي لم يتم تفعيلها بعد؟

تذكر المصادر الثقات أن متابعة الأهداف التي تم تفعيلها بالفعل سيكون له أثر تدميري على بقية الأهداف.

* وهناك كذلك عملية تحديد المشكلة. ربما يؤدي وجود التكنولوجيا الجديدة إلى أن يرى الأفراد المشكلات بطريقة الومض الخاطف الذي يطلق فقط للتحذير، وحيث لا يرون المشكلة إلا على ضوء التكنولوجيا الموجودة التي تتوافق معها.

وهناك دائمًا خطورة أن يكون لديك أداة عجيبة تسهل تحديد المشكلة ومن ثم يلجأ الناس إلى التحديد الذي يتوافق مع الحاسب الآلي وليس مع طبيعة المشكلة وبالتالي لا يعطي الناس الاهتمام إلا إلى ذلك الجانب من المشكلة الذي يطبق عليه التحليل المنطقي بينما لو أعطينا اهتمامًا متساويًا لكل الجوانب فسوف نستخدم المنطق والحكم الشخصي والغريزة والإبداع.

وعلى جانب الدراسات التطبيقية الإمبريقية وجد الباحثون في الدنمرك وبريطانيا أن الحوسبة تسهم إسهامًا خلاقًا في تحقيق التأصيل والبنية البيروقراطية وفي عملية اتخاذ القرار التأصيلي وقالوا بالحرف الواحد "الحوسبة هي قوة ضاربة تكمن خلف تطوير التأصيل البيروقراطي ".

4ـ التنظيم الإداري والبنية التنظيمية. كما أسلفت مرارًا فإن استخدام الحاسبات والحوسبة في أية مؤسسة يمكنها أن تغير طبيعة ونوعية ونمط المعلومات الموجودة بالمؤسسة وطريقة الوصول إليها مما يحدث بالتالي تغييرات جذرية في علاقات الأفراد والمجموعات، كما يدخل نوعًا من التوازن النسبي في القوة. وهذا كله يؤدي بالضرورة إلى مناخ جديد يتطلب تغيير البنية الأساسية بالمؤسسة. وقد أكدت كافة الدراسات التي أجريت في هذا الصدد وعلى رأسها دراسات د. بوشانان و د. بودي (التكنولوجيا المتقدمة ونوعية الحياة العملية) في المملكة المتحدة، أن تغييرًا أساسيًا في الهيكل التنظيمي قد حدث في كل الشركات التي خضعت للدراسة بعد إدخال الحوسبة إليها.

والنتيجة الغالبة في كل الدراسات الميدانية التي وقعت أن الاستخدام المفرط للتكنولوجيا والزيادة الهائلة في المعلومات المتاحة يشجعان على مركزية اتخاذ القرار وتفضي إلى تقليص الإدارة الوسطى، وإدماج مجموعات وإدارات معًا مما يسفر عن " تنحيف" المؤسسة. وكما أسلفت في نقطة سابقة أدى الاستخدام المبكر لنظم الحاسبات إلى زيادة البيروقراطية من أجل وضع معايير صارمة في معالجة واستخدام البيانات. وقد جاء ذلك مصحوبًا بمركز عمليات حفظ السجلات ومعالجة البيانات

وذلك للمساعدة في تعويض النفقات المبدئية العالية التي دفعت لإدخال نظام الحاسبات الكبيرة. وقد أكدت الدراسات الباكرة على انهيار الإدارة الوسطى وتقلص دور المديرين فيها.

وعلى العكس من وجهة النظر السابقة هناك دراسات ميدانية تدعم فكرة أن الحوسبة تشجع على اللامركزية في اتخاذ القرار، وتمدد أدوار الإدارة الوسطى والسفلى نتيجة تطوير نظم معلومات داخلية مبنية على الحاسبات الآلية.

وكان للنمو السريع في سوق الحاسبات الشخصية أثر بارز في الاتجاه السريع أيضًا نحو لا مركزية اتخاذ القرار. ولقد كان التحرك من الحاسبات الكبيرة باتجاه الحاسبات المتوسطة والحاسبات الصغيرة هو السبب الرئيسي في إعادة عملية معالجة البيانات والمعلومات مرة ثانية إلى سلطة مديري الإدارات والأقسام الأفراد، على نحو ما كانت عليه بالضبط منذ أكثر من أربعين عامًا.

جـ ـ الآثار الاجتماعية للحوسبة على المجتمع

كشفنا فيما سبق عن وجهات النظر المتباينة حول آثار الحوسبة على الأفراد وآثارها على المؤسسات وحان الآن أوان مناقشة هذه الآثار على المجتمع ككل، وهي موضوع نال من الكتابة والبحث الشيء الكثير وقد تفاوتت فيه وجهات النظر تفاوتًا بينًا وثار حوله جدل كثير. بعض الكتابات والبحوث جاءت مدعومة بحقائق وبيانات وأرقام وإحصاءات ومؤشرات وبعضها جاء سريعًا سطحيًا أقرب للخواطر والرؤية الشخصية. وعلى الرغم من أن كل الناس متفقون تقريبًا على أن الحوسبة لعبت دورًا كبيرًا في التغيرات الاجتماعية، إلا أن هناك اختلافًا كبيرًا حول نوعية هذه التغيرات هل هي للأحسن أم للأسوأ؛ موجبة أم سالبة. وسوف نعالج تأثير الحوسبة على المجتمع في نقاط محددة هي: العمالة والبطالة، التعليم؛ الصحة والرعاية الطبية؛ المنزل؛ وسائل الإعلام الجماهيري؛ ما تحت السطح أو الاقتصاد الأسود.

1 ـ العمالة والبطالة. يثور جدل كبير غير محسوم علميًا حول تأثير التكنولوجيا

الجديدة على العمالة والبطالة. ويميل مؤيدو وأنصار التكنولوجيا الجديدة إلى أن عموم التكنولوجيا لم يحدث أبدًا وإن قللت العمالة على المدى البعيد، وكذلك تكنولوجيا الحاسبات لم يحدث أن قللت وسوف تستمر كذلك في المستقبل.

ومن بين الدفوع العديدة التي يسوقها أنصار ومؤيدو التكنولوجيا الجديدة نقتطع الأربعة الأكثر شيوعًا:

* أن التاريخ هو أحسن شاهد على الماضي وأحسن مؤشر للمستقبل، فالماضي يؤكد على أن دخول عموم التكنولوجيا إلى عالمنا لم يقلل أبدًا من العمالة. لقد تغيرت أنواع الأعمال وحدث تحول هام نحو خدمة القطاع الجديد من العمل؛ وهذا الأمر هو سنة من سنن التطور والتحول.

* تؤدي التكنولوجيا إلى تحسن الإنتاجية وهو بدوره يؤدي إلى زيادة واضحة في الطلب للعمل.

* في ظروف مضطربة كالتي نعيشها الآن تحتاج المؤسسة إلى إعداد معلومات أكثر بكثير من ذي قبل. والتكنولوجيا الجديدة هي التي تسهل معالجة هذه المعلومات وسوف تستمر الحاجة إلى الأيدي الماهرة المدربة للإسهام في معالجة البيانات والمعلومات المطلوبة، وتيسير استرجاع واستعمال المعلومات في أعمال المؤسسة.

* على الرغم من أن التكنولوجيا الجديدة سوف تطرد الناس من بعض الأعمال والوظائف إلا أنها سوف تخلق تشكيلة جديدة من الوظائف تتعلق مباشرة بالتكنولوجيا الجديدة.

ولقد أكدت كتابات كثيرة على أن التكنولوجيا الجديدة لن تتسبب بالضرورة في تخفيض العمالة، وإن خفضت بعض الشيء فإنها تخلق وظائف وأعمالاً أكثر بكثير مما خفضته.

وعلى الجانب الآخر يرى معارضو التكنولوجيا الجديدة أنها تسببت وسوف تتسبب في المزيد من البطالة وأن ما تخلقه من فرص عمل جديدة أقل بكثير مما تلغيه. ويرى

هؤلاء المعارضون أن التكنولوجيا الجديدة قد أدت إلى إلغاء كثير من الوظائف وإلى بطالة واسعة وخلفت لدى هؤلاء العاطلين عن العمل تجربة مريرة ووصمة عار وإحساسًا بالفشل وفقدان الهوية لأن العمل هو الهوية. كذلك يرون أنها سوف تؤدي في المستقبل إلى المزيد من البطالة. وهؤلاء العاطلون عن العمل نتيجة تلك التكنولوجيا حتمًا يسببون قلق المجتمع وعدم استقراره. وفي بعض دراسات الحالة التي أجريت في بريطانيا والولايات المتحدة نجد أن الحوسبة في شركات الدراسة تسببت في توفير 30٪ من العاملين في تلك الشركات في نهاية تسعينيات القرن العشرين. ومن أكثر الآراء تشاؤمًا ذلك الرأي الذي قال به كل من ت. ستونيد و ب. سادلر كل منهما على حدة في كتاب محرر بعنوان "ثورة الإلكترونيات المصغرة" الذي نشر سنة 1980 في اكسفورد وهو من تحرير ت. فورستر. حيث قال كل منهما نفس الرأي وهو أن تكنولوجيا الحاسبات سوف تتسبب في الاستغناء عن 90٪ من العمالة الموجودة حاليًا في القرن الواحد والعشرين وأنه لن يكون موجودًا هناك ، أو بمعنى أدق سوف تدار الأعمال بـ 10٪ فقط من العمالة الحالية؛ إلا إذا حدث تغيير جذري في نمط التشغيل الجاري.

وتذكر المصادر الثقات أن نفس النظرة التشاؤمية إلى ما تسببه الحاسبات والحوسبة من بطالة موجودة في جميع أنحاء العالم المتقدم على الأقل ففي ألمانيا تسببت الحوسبة في توفير 40٪ من الوظائف الإدارية خلال تسعينيات القرن العشرين. وفي فرنسا تسببت ميكنة البنوك وشركات التأمين في الاستغناء عن 30٪ من العاملين بها في نفس الفترة. وفي المملكة المتحدة كانت نسبة الاستغناء العامة 10 - 20٪ وخاصة في قطاع السكرتارية والأعمال الكتابية والإدارية. وفي قطاع المعلومات وحده في الدول المتقدمة كانت نسبة الاستغناء 30٪ وخاصة فيما يتعلق بمعالجة البيانات.

2ـ التعليم. من نوافل القول أن التعليم يلعب الدور المحوري في حياة المجتمعات المعاصرة وفي حياة الأسرة والفرد. وتذكر المصادر أن المعرفة لم تعد حكرًا على كبار السن وحدهم، حيث كانت المعرفة في الماضي تكتسب عن طريق الخبرة والتجربة في

الحياة ومن ثم فكلما كان الشخص طاعنا في السن كلما كان أكثر معرفة وعلمًا. وربما من هذا المنطلق كان تراكم المعرفة لدى المسنين هو السبب المباشر في احترام الثقافات التقليدية والمجتمعات التقليدية لكبار السن فيها. وقد تسببت التكنولوجيا الجديدة والحراك الاجتماعي سريع الإيقاع في التطور السريع للمعرفة وتقادمها أيضًا بسرعة مما يعني أن العمر الطويل لكبار السن لم يعد هو أداة كسب المعرفة. ويبذل الآن صغار السن جهودًا كبيرة في تعلم المهارات الجديدة، وفي قراءة المزيد من الكتب والدوريات وحضور المؤتمرات وحلقات البحث والدورات التنشيطية وذلك لتحديث المعرفة والمعلومات ومواكبة كل ما هو جديد. وقد أصبح هذا السلوك هو سلوك مدى الحياة وليس فقط لفترة محدودة. ومن هنا كان التعليم هو الأداة المحركة في ذلك، ولذلك تبذل المجتمعات كل ما في طاقتها في التعليم مما يعني أن هناك فرص عمل واسعة في هذا القطاع من قطاعات الاقتصاد.

ويرى كثيرون أن نظام التعليم الراقي المتقدم هو بكل المقاييس نعمة على المجتمع للعديد من الأسباب أ ـ أنه ميدان خصب للعمالة وخلق فرص عمل جديدة للناس. ب ـ تقديم الفرصة أمام الناس لتحديث معلوماتهم. جـ ـ فتح الباب أمام الطبقة العاملة كي ترقى إلى الطبقة المتوسطة. د ـ فتح الفرصة أمام مزيد من الناس كي يغدو متعلمين واحتمال تكوين فكر مستقل. وكما قال توماس جيفرسون الرئيس الأمريكي ذات مرة "أن تكون هناك أمة جاهلة وحرة، فهذا أمر لم يحدث ولن يحدث أبدًا".

والتعليم على النحو الذي نراه عليه اليوم لا يتوقف عند إتمام التعليم الثانوي أو العالي ولكنه مسألة حياتية ربما يبدأ في نظر الكثيرين بعد التخرج في الجامعة، نظرًا للتطور الهائل في المعرفة الإنسانية، ولذلك ظهرت طرق تعليم ومصطلحات جديدة مثل: التعليم المستمر، التعليم عن بعد، التعليم المفتوح، التعليم المجتمعي، التدريب التنشيطي، التدريب التحويلي، إعادة التأهيل... وفي ظل هذه التحولات التعليمية الضخمة تكون التكنولوجيا الجديدة هي الحل وهي الأداة. ولقد كان التليفزيون هو

أداة توصيل المعرفة الجديدة إلى المتعلمين على نحو ما نصادفه في كثير من الدول ومنها بريطانيا (الجامعة المفتوحة) والذي فتح الباب على مصراعيه لملايين الناس كي تتعلم وهي في منازلها. ويستخدم التليفزيون أيضًا في مجال التدريب الصناعي والحرفي إما مباشرة أو عن طريق الفيديو. والذي يشار إليه أحيانًا باسم التعليم عن بعد والذي يتيح للناس فرصة التعلم وهو في مواقع بعيدة جغرافيًا عن المعلم نفسه.

لقد قدم التعليم المدعوم بالحاسب امتدادًا آخر وبعدًا جديدًا للتعليم يمكن أن يسهم يقينًا في حل مشكلات تعليمية موجودة في المجتمع. هذا النوع من التعليم يستخدم الحاسب الآلي في دعم العملية التعليمية، والحاسب هنا يقوم بدور المعلم حيث يقدم المادة العلمية ويجيب على التساؤلات ويختبر معلومات المتعلمين في المادة التي درسوها فالتعليم المدعوم بالحاسب هو تعليم تفاعلي يحيط الطالب بكافة الظروف الموجودة في بيئة التعليم العادي ولكن آليًا. وقد غدت برمجيات التعليم المدعوم بالحاسب ذات أسعار معقولة ووجودها على الحاسبات الشخصية يعني أنها الآن في متناول الجميع.

ولقد حدثت تطورات أخرى في مجال التعليم مبنية على التليفزيون التفاعلي، أقراص الفيديو التفاعلية، المطارف المنزلية المربوطة إلى نظم البيانات التربوية وغير ذلك مما يدعو إلى الاعتقاد بأن صناعة التعليم سوف تزدهر وبالتالي تفي باحتياجات مجتمع اليوم والغد.

3ـ الصحة والرعاية الطبية. يرى المراقبون أن الرعاية الطبية والشئون الصحية قد تغيرت تغيرًا جذريًا مع استخدام الحاسبات والحوسبة وأن الاتصالات البعيدة قد ربطت ما بين الأطباء والمرضى وبين الأطباء والأطباء عبر المواقع الجغرافية المتنائية . هذا إلى جانب تشخيص الأمراض ووصف الدواء عن طريق الحاسب، والولوج إلى السجلات الطبية وقواعد البيانات المتخصصة عن طريق الحاسب أيضًا بل وإجراء الجراحات عن بعد بواسطة تكنولوجيا الاتصالات البعيدة. كذلك فإن الرعاية الطبية تتم أيضًا عن هذا الطريق وحيث ليس من الضروري تواجد الطبيب مع المريض

وحيث يكفي أن تتلقى الممرضة التعليمات من الطبيب بالصوت والصورة والنص عبر الحاسبات ووسائل الاتصال الحديثة. وهذا النوع من الرعاية الطبية والشئون الصحية المدعوم بالحاسبات الآلية غدا مسألة عادية في أيامنا هذه.

ويعترف الأطباء صراحة بأن تشخيص الحاسبات الآلية للأمراض وإن شئنا الدقة التشخيص المدعوم بالحاسب للأمراض؛ هو أكثر من رائع لأن المعلومات المختزنة في الحاسب عن كافة الأمراض أكثر بكثير من معلومات الطبيب الفرد مهما كانت خبرته. وبناء على المعلومات المختزنة عن كل مرض يمكن للحاسب أن يصف الدواء المناسب عن طريق المقابلة وحيث تختزن أمام كل مرض الأدوية التي تعالجه. ولقد أثبتت النظم الطبية الخبيرة أنها مشخص ممتاز ومعالج جيد حيث تملك تلك النظم معرفة الخبراء الذين حصلوها من خلال ممارستهم للطب عبر السنين. ورغم أن نظم التشخيص الحاسوبية قد لا تحل أبدًا محل الطبيب البشر فإن قيمتها كأداة مساعدة في الطب لا تجحد وليست محل تساؤل أو جدل. وقد أحدثت بالفعل تحسنًا ملحوظًا في مجال تشخيص الأمراض ووصف الدواء بالطريق المباشر أو غير المباشر. مما رفع من قيمة ونوعية الرعاية الصحية.

ومن جهة أخرى فإن النظم الطبية المبنية على الحاسب يمكن أن تحسن الرعاية الطبية من خلال الولوج المباشر إلى التاريخ الطبي الكامل للمريض. وفي الوقت الحاضر يمكن للمريض أن يكون له مجموعات متعددة من السجلات الطبية، ربما عندما ينتقل من مدينة إلى مدينة، وبالتالي ليس من بينها واحدة كاملة مما يجعل التشخيص صعبًا. ولكن بعد أن تعم نظم المعلومات الطبية يمكن توحيد سجلات المريض الواحد وإيداعها قاعدة بيانات معينة والدخول إليها من أي مكان في العالم.

وتقوم التكنولوجيا الجديدة أيضًا بمساعدة المعوقين وخاصة المكفوفين على نحو ما أثبتنا في مقال آخر في هذا المجلد. والمستخدمون الجدد لهذه التكنولوجيا يتطورون يومًا

بعد يوم. وهناك أيضًا مقاعد العجلات الذكية التي تعمل بالروبوت وغير ذلك من الأجهزة المعتمدة على تكنولوجيا الحاسبات.

4ـ المنزل. اقتحمت تكنولوجيا الحاسبات والحوسبة المنازل من أوسع أبوابها وأحدثت تغييرات أساسية بها. وربما كان السبب في ذلك أن المنازل اليوم هي سوق خصبة للحاسبات الشخصية والإنترنت وهناك اليوم مئات الملايين من المنازل في الدول الصناعية تقبل على هذه التكنولوجيا وتستخدمها في أغراض شتى، هذا إلى جانب الملايين المتناثرة في الدول النامية والأقل تقدمًا التي تستخدم هي الأخرى هذه التكنولوجيا ولو على نطاق محدود؛ ونتوقع استمرار الجهود التكنولوجية الرامية إلى تطوير منتجات جديدة للتسويق في المنازل. وقد كتب العديد من الباحثين في تأثير التكنولوجيا على البيوت وقالوا إنه لن يفلت بيت بل لن يفلت أي جانب من جوانب النشاط البيتي التقليدي من وطأة الحوسبة ومن بين ذلك: الصيرفة المنزلية والتسوق المنزلي، ألعاب الحاسب، استخدام الإنترنت والعنكبوتية، الأمن، التحكم في البيئة، الغسالة الذكية، أفران الميكروويف، الثلاجات والسيارات...

ومن المقطوع به أن التكنولوجيا الجديدة قد ساعدت على راحة ورفاهية وإثارة وأمن الإنسان في بيته، ولذلك يتوقع أن يؤثر ذلك على وسائل الراحة والترفيه خارج المنزل ويشد الناس إلى البقاء في المنازل فترات أطول مما كانوا يفعلون قبل ذلك.

5ـ وسائل الإعلام الجماهيري. شهدت وسائل الإعلام الحديثة من إذاعة وتليفزيون وصحافة ما يشبه الانقلاب من وراء دخول تكنولوجيا الحاسبات والحوسبة إليها وقد أثر ذلك بالضرورة على المجتمع الذي يستخدم تلك الوسائل الإعلامية تأثيرًا عميقًا. ولقد كان لتطور تليفزيون الكابل والتليفزيون المدفوع والفيديو التفاعلي والبيانات المرئية آثارها التي لا تنكر على المجتمع ككل. واليوم يتلقى المشتركون في تليفزيون الكابل إرسالاً نقيًا حادًا خاليًا من الشوشرة الصوتية والضوئية. مما يجعل المشاهدة تجربة سارة. والبيانات المرئية تمزج ما بين تكنولوجيا

التليفون وتكنولوجيا التليفزيون مما يساعد على إتاحة الفرصة للمشتركين بالولوج إلى بنوك معلومات مستفيضة تحمل معلومات فلكية متنوعة (أخبار، الطقس، أسواق المال والأعمال...). أما التليفزيون المدفوع فهو يقدم مادة لا يقدمها التليفزيون العادي مثل أفلام العرض الأول، تحليلات الأحداث وتقاريرها... والمشتركون في التليفزيون المدفوع عادة ما يدفعون رسم اشتراك شهري مقابل استقبالهم لتلك البرامج الخاصة. والتليفزيون التفاعلي فيه خواص الاتصال في الاتجاهين بين المشاهد والمتحدث؛ وغني عن القول بأن كلا المشاهد والمتحدث تظهر صورتاهما وصوتاهما وليس مجرد صورة المتحدث ثم صوت المشاهد فقط. والتليفزيون التفاعلي هو أداة رئيسية في العملية التعليمية والتدريب عن بعد.

والتطبيقات الخاصة للتليفزيون متعددة منها مقابلة الفيديو حيث يقوم تليفزيون الكابل بعمل مقابلة على الشاشة بين رجل وامرأة وحيث يصور كل منهما ويسجل على الشاشة رغبات وطلبات كل منهما داخل الحاسب ويطلب إلى الاثنين مشاهدة النقل التليفزيوني الخاص بهما، وبعد ذلك تتم الصفقة إذا كان الأمر مناسبًا (ومقابلة الفيديو هنا هي بمثابة الخاطبة أو مكتب التزويج).

ومن جهتها شهدت الصحف تغييرات جوهرية بعد دخول التكنولوجيا الجديدة إليها، وأصبح من الميسور الآن إنتاج أي جريدة في أي مكان في العالم بصرف النظر عن فارق التوقيت. ولقد ساعد الحاسب الآلي في إنشاء قواعد بيانات ومعلومات نصية بهذه الصحف إلى جانب قواعد بيانات ببليوجرافية ومستخلصات بما ورد في تلك الصحف على مدار حياتها، وربما لا تقتصر قواعد البيانات تلك على صحيفة واحدة بل تتخطاها إلى صحف أخرى رائدة ومجلات واسعة الانتشار. ومن التجارب الطريفة في هذا الصدد إرسال الصحف مقالاتها إلكترونيًّا إلى المشتركين ويقدم كل منهم ما يريد من مادتها على الطابعة مما أدى إلى توفير كبير في الورق المستخدم في طبع الجريدة حيث

تصل تكاليف طبع وإنتاج وتوزيع الجريدة إلى نحو ثلثي التكاليف الإجمالية للجريدة. واليوم أصبحت هناك مئات من الصحف والمجلات ذائعة الانتشار تطرح على العنكبوتية مما حقق وفرًا ضخمًا في كمية الورق المستهلك في الطباعة.

لابد من الاعتراف بأن تكنولوجيا الحاسب والحوسبة قد أدت خدمات جليلة للصحف ساعدت بدورها على تحسين إنتاجها وزيادة كفاءتها بدءًا من جمع النص مرورًا بالإيضاحات والصور والإخراج والإنتاج وانتهاء بالتوزيع إن إلكترونيًا وإن ورقيًا.

وهنا أيضًا استطاعت التكنولوجيا أن تقتحم مجالاً آخر يمس الجماهير، ونقصد بها نظم نقل الأرصدة المالية إلكترونيًا والتي تخفف عن الناس العبء فبدلاً من أن يحملوا أموالاً طائلة سائلة ليشتروا البضائع؛ كان لنظام بطاقات الائتمان أثره العظيم في تيسير عمليات البيع والشراء دون حاجة إلى حمل النقود. ولقد سبق أن أشرنا إلى الفوائد الجمة التي جناها قطاع الطيران والسفر والسياحة من وراء التكنولوجيا الجديدة. كما أتاحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فرص الائتمار عن بعد وتوفير نفقات السفر والارتحال. لقد وضعت تلك التكنولوجيا تحت تصرف المجتمع: التليفزيون، أنباء العالم، الثقافات المتعددة، الشركات العالمية، الاتصالات العالمية، العنكبوتية، الإنترنت وما سيأتي به الغد أكثر بكثير.

6ـ الاقتصاد الأسود. مما يذكر عن تكنولوجيا الحاسبات والاتصالات والحوسبة أنها يسرت بل كانت القوة الدافعة وراء ما يعرف اليوم بالاقتصاد الأسود أو ما قد يشار إليه أحيانًا على أنه الاقتصاد المخبوء أو التحتي. وربما كان هذا الوصف من جانب السلطات الرسمية لجزء أو نوع من النشاط الاقتصادي غير المعلن أو غير المعروف للسلطات الرسمية إشارة إلى أنه يدور من خلف الحكومة. وقد أشارت المصادر الثقات إلى أن هناك زيادة واضحة في نشاط هذا الاقتصاد الأسود بأرقام فلكية

من مليارات الدولارات؛ لدرجة أن بعض المصادر قالت إنه يصل في حجمه إلى حجم الاقتصاد الرسمي المعلن، بل وقالت إنه نتيجة طبيعية ورد فعل ضد المجتمع الذي أصبح بيروقراطيًا بدرجة قاسية ورسميًا بدون مرونة في ظل التكنولوجيا الضابطة المتحكمة الجديدة.

والاقتصاد الأسود (والتجارة الإلكترونية قد تكون جزءًا منه) قد يتسبب في تغيير ما في مفهوم العمل ؛ ذلك أن العمل قد ارتبط في أذهان الناس بالمصنع والمزرعة والمتجر والمكتب، أي بنشاط رسمي معروف أو بمجموعة من الأنشطة، ولكنه الآن أخذ ينسحب على أي نشاط يجلب مكسبًا اقتصاديًا ـ حتى ولو غير شرعي ـ مما جعل مفهوم العمل يهتز ويكتسب صورة أخرى غير مألوفة.

وبصفة عامة فإن الاقتصاد الأسود كبديل أو لنقل كمرادف للاقتصاد الرسمي سوف ينمو بسرعة من خلال الحوسبة لسببين. أ ـ أن التكنولوجيا الجديدة تخلق آفاق عمل جديدة لم تكن ممكنة من قبل. ب ـ أن هذا العمل البديل أو الموازي (غير الرسمي) ينظر إليه البعض على أنه حق لهم للمواءمة مع البيروقراطية الاجتماعية التي ساعدت أيضًا تلك التكنولوجيا على جلبها.

وترى المصادر المتباينة أن هذا الاقتصاد الأسود والنمو المتصاعد له طبيعي ومرغوب ، وأنه يخفف الضغوط على الاقتصادي الرسمي. وعلى سبيل المثال كلما ارتفعت نسبة البطالة وخاصة في حقب الأزمة الاقتصادية العالمية، قدم الاقتصاد الأسود مخرجًا للعاطلين كي يشغلوا أنفسهم بشيء، ويشبهونه بأن صمام الضغط الذي يجب أن يفتح إلى حد ما عندما يكون الضغط عظيمًا يؤدي إلى انفجار. والأفراد العاطلون غالبًا ما ينتهزون الفرص المتاحة في سوق الاقتصاد الأسود حتى يعملوا في شيء يدر عائدًا عليهم.

***

وخلاصة القول فيما يتعلق بالآثار الاجتماعية التي أحدثتها تكنولوجيا الحاسبات والحوسبة على الفرد والمؤسسة والمجتمع أننا نجد أنفسنا دائمًا أمام فريقين فريق يؤكد استخدام الحاسبات والحوسبة إلى أبعد حد ويرى آثارها آثارًا إيجابية حققت مكاسب هائلة للفرد والمؤسسة والمجتمع؛ وفريق آخر يرى ألا يستخدم تلك التكنولوجيا، وإن استخدمت فبقدر لما لها من آثار سلبية ومضار على الأصعدة الثلاثة المذكورة وكلا الفريقين يتنبأ بالمزيد من الآثار [الإيجابية] أو [السلبية] لهذه التكنولوجيا. وقد بدأت وجهات النظر هذه في التباعد منذ ظهور هذه التكنولوجيا في عقدي الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين. لقد تنبأت الكتابات التي ظهرت في خمسينيات وستينيات القرن العشرين بأن الإدارة الوسطى سوف تختفي تحت وطأة الحاسبات وأن مديري هذه الإدارة سوف يخلون مكانهم للحاسبات، ولكن ذلك لم يحدث فلا الإدارة الوسطى اختفت ولا الحاسبات حلت محل مديري الإدارة الوسطى. وربما كان السبب في ذلك أن الناس أقوياء عنيدون يستوعبون التغير في الأعم الأغلب والأفراد والمؤسسات والمجتمع عادة ما ينجحون في التكيف مع التغيير الذي حدث في الماضي ومن الطبيعي أن تكون القدرة على التكيف هي غريزة من الغرائز البشرية وإلا لانقرض الإنسان كما انقرضت حيوانات أضخم وأكبر منه. ولذلك فأنا على يقين من أن الإنسان سوف يستخدم من هذه التكنولوجيا ما يساعده على البقاء والتحسن ويلفظ ما يرى أنه ضار به ولكن مع التجربة والخطأ.

لقد أجمعت كل الكتابات صراحة أو ضمنا على أن تكنولوجيا الحاسبات والحوسبة لها آثار واضحة وتداعيات بارزة على الفرد والمؤسسة والمجتمع ولكن هناك دائمًا فرضية العلاقة بين السبب والنتيجة والعلاقة يمكن أن تكون واضحة جلية. ولكن قليلين هم الذين يحاولون الربط المنطقي بين السبب والنتيجة. وهل العلاقة بين الحوسبة وآثارها علاقة بسيطة أم مركبة أم معقدة؟

من المؤكد أن هناك علاقة بين الحوسبة والآثار التي بسطناها بالتفصيل فيما سبق ولكنها يقينا ليست علاقة بسيطة فهي إما مركبة وإما معقدة وهي لا تتضمن التكنولوجيا فقط وإنما أيضًا الخيارات الاستراتيجية التي تكمن خلف تبني الحوسبة. ومن هنا فليست الحوسبة في ذاتها التي تسبب أثرًا بعينه ولكن الأيديولوجية الإدارية التي تقف وراءها.

المصادر

1- Burns, A. (Edt.). New Information Technology.- Chichester: Ellis Horwood, 1984.

2- Child, J. New Technology and Developments in Management Organization.- **in**.- Omega.- Vol. 12, no. 3, 1984.

3- Dutton, William H. Computer: Impact on Government.- **in**.- International Encyclopedia of Communications.- New York and Oxford: Oxford University Press, 1989. Vol. 1.

4- Hirschheim, Rudy. The Effect of a Priori Views on the Social Implications of Computing: The Case of Office Automation.- **in**.- ACM.- Vol. 18, June 1986.

5- Hirchheim, Rudy. Social Implications of Computing.- **in**.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1993. Vol. 51.

6- Sadler, P. Welcome Back to the Automation Debate.- **in**.- The Microelectronics Revolution / Edited by T. Forester.- Oxford: Basil Blackwell, 1980.

7- Schiller, Herbert I. Computer: Impact on World Economy.- **in**.- International Encyclopedia of Communications.- New York and Oxford: Oxford University Press, 1989. Vol. 1.

8- Stonier, T. The Impact of Microprocessor on Employment.- **in**.- The Microelectronics Revolution / Edited by T. Forester.- Oxford: Basil Blackwell, 1980.

الحاسب الآلي، استخدام المبتدئين له
Computer Uses by Novices

يستخدم المبتدئون الحاسب الآلي في أغراض شتى واستخدامات متنوعة بما في ذلك كتابة البرامج واستخدام برمجيات تجارية موجودة بالفعل ، وتتراوح تلك البرمجيات من برمجيات سهلة تشرح نفسها بنفسها، إلى برمجيات تعطي المستفيد قدرًا كبيرًا من الحرية وقدرًا قليلاً من النصح والإرشاد على نحو ما نصادفه في برمجيات تحرير النصوص عالية القوة. ومن هذا المنطلق فإن مسألة التفاعل مع الحاسب يمكن أن تعتبر تحديًا إلى حد كبير أو صغير.

وعلى الجانب الآخر هناك فئات متعددة من المبتدئين ويمكن تصنيفهم على حسب خبرتهم في العمل مع الحاسب. وعلى سبيل المثال يمكن أن نقسمهم على أساس نمط خبرتهم مع الحاسب: 1ـ الشخص يعتبر مبتدئًا بالنسبة لخبرته مع الحاسب على وجه العموم. 2ـ يمكن أن يعتبر الشخص مبتدئًا في علاقته بلغة البرمجة أو تطبيقات برمجيات من نوع معين مثل برمجيات تحرير النصوص بصفة عامة. 3ـ يمكن أن يعتبر الشخص مبتدئًا في علاقته ببرمجية بالذات أو تطبيق بعينه مثل برمجية تحرير النصوص (ووردستار). 4ـ يمكن أن يعتبر الشخص مبتدئًا في علاقته بعدة فئات من الفئات السابقة في وقت واحد. وهذه الفئات لابد من تحديدها لأنها تفيد في تخطيط وتنظيم الدورات التدريبية للمبتدئين على أعمال الحاسبات.

وربما يكون من المفيد أيضًا أن نفرق بين درجات خبرة المبتدئين بأعمال الحاسب . وعلى سبيل المثال فيما يتعلق بالبرمجية يمكن أن نميز أربعة مستويات من الخبرة: ساذج، مبتدئ، متوسط، متقدم. وربما تقيم تلك المستويات على أساس عدد الدورات التي حصلها الشخص في البرمجة.

ويمكن تقسيم المبتدئين على أساس معدل التفاعل مع الحاسب، فالتفاعل البطيء أو المنخفض يسبب مشاكل كبيرة في تذكر أوامر البرنامج، على عكس معدل التفاعل المرتفع السريع.

وأخيرًا ثمة طريقة أخرى لتصنيف المبتدئين على أساس متغيرات الخلفية مثل السن والنوع والمهنة. ومتغيرات الخلفية هي مؤشر هام نحو الخبرة السابقة مما قد يرتبط بصعوبات التعلم التي مر بها المبتدئ بداية.

الخواص المعرفية لدى المبتدئين

من الناحية النفسية السيكلوجية البحتة يمكن تمييز المبتدئ على أساس مصارفه ومداركه وقدراته، أهدافه، دوافعه، انفعالاته لأنها جميعًا تؤثر في درجة تفاعل المبتدئ مع الحاسب.

والحقيقة أنه أجريت عدة دراسات عن الخواص المعرفية لدى المبتدئين في استعمال الحاسب وتوفر منها قدر كبير من المعلومات عنهم من هذه الزاوية؛ وإن كانت المعلومات عن الخواص النفسية الأخرى شحيحة. والخواص المعرفية للمبتدئ تشمل المعرفة التي حصلها المبتدئ بالفعل والاستراتيجيات التي يوظفها لاستغلال تلك المعرفة المتحصلة والإفادة منها. وقد كشفت تلك الدراسات أن هؤلاء المبتدئين إلى جانب افتقارهم للمعرفة في مجال الحاسب، فإن المعلومات التي لديهم في المجال تتسم بالتفتت وعدم التكامل. وترى تلك الدراسات أنه من المحتمل بسبب معرفتهم البسيطة جدًا كان تأثر هؤلاء المبتدئين بالتغيرات الحادثة في المجال سلبيًا ولم يلجأوا إلى التعليم قدر ما لجأوا إلى استدعاء الفرص. وأكثر من هذا فإن أساليب المبتدئين في حل المشاكل على الحاسب لا تلائم الهدف أو الغرض من المشكلة أصلاً. وكشفت الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا الشأن أن الطرق المناسبة والفعالة والاستراتيجيات التي تستخدم في تنفيذ المهام وحل المشكلات على الحاسب عادة ما تتطور وتنمو مع تزايد المعرفة في المجال.

المعرفة عند المبتدئين

في هذا السياق لابد وأن نميز بين نوعين من المعرفة لدى المبتدئين : النوع الأول يتعلق بالمهارة، فالمهارة لها علاقة مباشرة بتنفيذ الأوامر وتعرف عند الفلاسفة بـ"معرفة كيف" كما يعرفها المتخصصون في الذكاء الاصطناعي وأيضًا علماء النفس بأنها "المعرفة الإجرائية". النوع الثاني من المعرفة هو معرفة المفاهيم. وهذا النوع يتم الإفادة منه عندما يحاول المستفيدون أن يفهموا بنية البرمجية ويعرف هذا النوع من المعرفة عند الفلاسفة بأنه "معرفة أن"، بينما خبراء الذكاء الاصطناعي وعلماء النفس بأنها "المعرفة المعلنة". وقد أجريت دراسات عديدة حول تطور المهارة لدى المبتدئين وإن كنا لا نعرف الشيء الكثير حول معرفة المفاهيم لديهم. وربما يجمل بنا أن نقف برهة أمام كل نوع من نوعي المعرفة هذه.

أ- تطور المهارة. نقصد بتطور المهارة هنا مهارة المبتدئين في استخدام الحاسب. وربما كان الوصف الذي سنأتي عليه هنا ألصق بمهارة استخدام برمجيات التطبيقات وإلى حد ما بمهارة البرمجة نفسها. وعندما يتفاعل المبتدئ مع البرنامج لأول مرة فإن المعرفة التي يستخدمها هنا تكون ذات طبيعة وصفية إعلانية. وعلى سبيل المثال فإنه لاختزان ملف تم تحريره فإن المستفيد يعرف أن خطوة 1 يجب أن تنفذ أولاً ثم خطوة 2 وأخيرًا خطوة 3. وفي كل مرحلة في هذه العملية يجب أن يتوقف المبتدئ ويفكر في ترتيب السياق ثم يستدعي الخطوة التالية. ومع تراكم الخبرة والتجربة ستصبح معرفة سياق الأوامر كلها قد أصبحت روتينية داخل "إجراء" معلق داخل كل وحدة. وفي هذه الحالة فإن المبتدئ لا ينبغي أن يتوقف أمام المراحل الوسيطة لأن الإجراء كله يتم أوتوماتيكيًا طالما أمر بذلك. هذه العملية التطورية للمهارة تسمى "أجرأة المعرفة" أي قولبتها على شكل إجراءات.

ولقد تمت دراسة تطور المهارة بتطبيقها على موضوع تعلم "محرر النص". وقد كشفت النتائج عن أن المستخدم الساذج [المستوى الأول] يستطيع فقط السيطرة على أوامر التحرير طبقًا لمعرفته السابقة في المجالات الأخرى. وفي المرحلة الثانية يستطيع

[المبتدئ] أن يبني روابط بين أهداف محددة وعدد ن الأوامر. وفي المرحلة الثالثة يصبح المبتدئ [خبيرًا] يطور تمثيلات عقلية لخطط بسيطة عن طريق ربط أهداف محددة بسياقات وتتابعات للأوامر التي يجب تنفيذها لتحقيق الهدف. وأخيرًا يمكن ربط الخطط البسيطة للوصول إلى أهداف واسعة المدى، وأكثر من هذا يمكننا القول بأن تمثيلات قواعد التطبيق قد تم تطويرها. وهنا فإن قواعد التطبيقات يمكن استخدامها لاختيار الخطة الأكثر ملاءمة لموقف معين.

ب ـ معرفة المفاهيم. إلى جانب تطور معرفة المهارة على النحو المذكور سابقًا فإن عملية التعلم تتحقق بها يعني أن المبتدئ يتزود بمفاهيم حول كيف تعمل برمجية الحاسب وكيف يعمل النظام الآلي ككل. والتزود بالمفاهيم قد يشار إليه في بعض الأحيان على أنه تكوين "نموذج الفهم". ونموذج الفهم هذا أو التزود بالمفاهيم يتم بناؤه داخل المبتدئ بالتدريج بمساعدة من القواعد العامة للاستدلال والاستنتاج التي يطبقها المستفيد تلقائيًا في المواقف التعليمية. ونموذج فهم المستفيد للنظام الآلي مسألة في غاية الأهمية لأنها تساعد المستفيد على تطبيق المعرفة السابقة على المواقف الجديدة جزئيًا. كذلك فإن نموذج فهم النظام الآلي مفيد هو الآخر حين يخطئ المستفيد ويرغب في تصحيح أخطائه. وعندما يطبق المستفيد "نموذج الفهم" الخاص به فإنه يستطيع تفهم الموقف وربما يبني الخطوات اللازمة لتصحيح ذلك الموقف.

ولقد ناقش عدد من الخبراء فائدة تكوين نموذج عقلي وخلصوا من ذلك إلى أن الأشخاص الذين كونوا نموذج مفاهيم حول النظام الآلي يكشف عن كيف يقوم النظام بعمله، تعلموا كيف يولدوا النظام بطريقة أسهل من الأشخاص الذين سمح لهم فقط بالعمل على النظام وممارسته وتوليده أوتوماتيكيًا.

كذلك أجريت بعض الدراسات لوصف كيف تتطور معرفة المفاهيم. وعلى سبيل المثال قام ج. ل. كولودنر بوصف نظرية مقتضاها أن الفهم يتطور كلما مر الشخص بسلسلة من التجارب الشبيهة. مع كل تجربة جديدة يستنبط الفرد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف مع التجارب السابقة من نفس النوع. وبهذه الطريقة يستطيع الفرد أن يبني

فهمًا عامًا لخصائص النظام الآلي وسماته. وعلى سبيل المثال يمكن للفرد أن يطور نموذجًا مبنيًا على محاولاته لشرح الحالات التي فيها تنحرف التجربة عما كان متوقعًا لها. وهذا التفسير والشرح يوحي لنا بأن النموذج يتغير وليس من الضروري أن يحدث دائمًا على مستوى الوعي والإدراك ولكنه في بعض الأحيان يحدث تلقائيًا وبدون وعي أو بقليل من الوعي والإدراك.

ومن الدراسات أيضًا التي أجريت في هذا الصدد لتفسير كيف ينمو فهم برنامج الحاسب لدى المبتدئين دراسة سي. لويس والتي قصرها على بعض المبتدئين الذين يراقبون ويشاهدون برنامجًا يستعمله شخص آخر. وقد خرج منها بأن المبتدئ في هذه الحالات يعتمد على عدد قليل محدود من القواعد العامة البسيطة في الاستبدال والاستنباط التي تطبق في سياقات لا يملك فيها المبتدئ معرفة متخصصة. ولنضرب مثلاً على ذلك بمبتدئ يشاهد تفاعل مستفيد مع برمجية تحرير النصوص ويحاول تكوين فكرة عن الخطوات التي تقود إلى النتيجة. والنماذج الآتية تعطي القواعد التي يستطيع المبتدئ استخدامها والإفادة منها. لو أن حدثا وقع وليكن مثلاً صورة شاشة جديدة جاءت مباشرة بعد إجراء غير محسوب من جانب المستفيد مثل ضرب أحد المفاتيح فإن من الطبيعي أن يكون الحدث قد أسفر عنه صورة شاشة جديدة. وقاعدة أخرى لو أن موضوعًا كان قد نتج عن فعل قام به المستفيد، وكان نفس هذا الموضوع ذا علاقة بحدث تال في نفس النظام الآلي فإن من المنطقي أن نفترض أن الفعل الأول هو الذي تسبب في حدوث الفعل الثاني. وعلى سبيل المثال لو أن المستفيد أشار إلى شيء معين على الشاشة وبعد ذلك اختفى هذا الشيء فإن من المنطقي أن نفترض أن الإشارة إلى هذا الشيء هي التي سببت اختفاءه من على الشاشة. وعادة ما يتلقى المبتدئ معلوماته من المستفيد حول أهداف المستفيد ونواياه ومن ثم يصبح لديه معلومات أكثر يبني عليها نموذجه.

ومن الخصائص الهامة لقواعد الاستدلال والاستنتاج التي يستخدمها المبتدئون، أن هذه القواعد ليست ببعيدة عن الخطأ. وعلي سبيل المثال فقد رأينا من قبل أن تعلم

المبتدئين تحرير النص قد استقيت من نتائج قامت على أساس ضيق جدًا. ولقد أشارت نتائج كثيرة إلى أن المبتدئين لديهم ميل تلقائي إلى محاولة الوصول إلى فهم للنظام؛ رغم وجود مخاطرة أن هذا الفهم قد يكون غير دقيق وحيث إنه بُني على معلومات سابقة محدودة جدًا.

ويمكننا أن نلاحظ أن محاولة كل من كلودنر و لويس اللتين عرضت لهما من قبل، لفهم تطور معرفة المفاهيم تتعلقان بالجوانب المختلفة للعملية التعليمية ولهذا السبب فإن الأوصاف التي أتيا بها للمبتدئين غير قاطعة. لقد وصف كلودنر كيف أن الفرد يستفيد من العلاقة بين التجارب الحافلة بالذكريات. كذلك فإن لويس يصف أن الفرد يستخدم العلاقات داخل التجربة لكي يصل إلى الفهم.

وانطلاقًا من هذه المحاولات لمعرفة كيف يبني المبتدئ فهمه للبرنامج فإن من الضروري أن تُبنى البرمجيات وتصمم من الداخل بطريقة متسقة. ولو كانت البرمجية متسقة فإن التوقعات التي يبنيها المستفيد من خلال استخدامه لبعض أجزاء البرمجية سوف تتحقق عندما يستخدم الأجزاء الأخرى في البرمجية. ومن المهم أيضًا أن الطريقة التي تعمل بها البرمجية تتمشى مع قواعد الاستدلال والتعميم التي يطبقها المستفيد تلقائيًا عندما يحاول فهم كيف يعمل النظام ولا يتناقض مع هذه القواعد.

أما فيما يتعلق بشكل نموذج المبتدئ عن النظام الآلي والتداعي الذي يكون عليه حتى يحقق الفائدة، فقد كشفت الدراسات عن أن فائدة النموذج تعتمد جزئيًا على سهولة الاستدلال والاستنتاج من النموذج على وجه الدقة، وماذا نأخذ منه لكي نؤثر في النظام الآلي بالطريقة التي نريدها. ومن الأسئلة التي تثار في هذا الشأن : هل نشجع المبتدئ على أن يكون نموذجًا واحدًا للنظام أم يكون عدة نماذج جزئية متوازية للنظام؟ ومن العوامل التي تساق لصالح عدة نماذج متوازية هي أنها سهلة التعلم؛ ومع ذلك فإننا يجب أن نفهم جيدًا التبعات العملية المتعلقة بتكوين عدة نماذج جزئية بدلاً من نموذج واحد متكامل للنظام.

وبصفة عامة فإن معلوماتنا عن نماذج المستفيدين لا تزال ناقصة؛ وعلى سبيل المثال

فنحن لا نعرف إن كانت هناك مكونات في النظام الآلي أهم من غيرها في أن يفهمها ويستوعبها المستفيدون.

طرق استنباط المعلومات حول نموذج المبتدئين

على الرغم من الرغبة الشديدة بين الباحثين في معرفة نماذج المستفيدين للنظام الآلي، إلا أنه لم تجر أبحاث فعلية تـخرج بنتائج ملموسة حول نماذج المبتدئين لأنظمة الحاسب. ولقد وضعت بعض الطرق لتشخيص نماذج المبتدئين: إحدى هذه الطرق عبارة عن بطاقات فرز المبتدئين الأفراد مع أوصاف الوظائف المختلفة التي يقوم بها النظام في المجموعات المختلفة وطبقًا لوجوه الشبه بين المجموعات. ويقوم المبتدئ بفرز تلك المجموعات التي تندرج تحت مجموعات أكبر؛ وبعد توزيع البيانات توزيعًا عدديًا فإنه يمكن تطبيق الطريقة العنقودية الطبقية على المادة كلها. والرسم البياني الذي يتتج عن هذا التحليل يمثل تكاملاً في الأحكام من جانب المبتدئين المختلفين.

وفي مدخل آخر لنفس المشكلة يمثل المبتدئ بسلسلة من الصور الفوتوغرافية على الشاشة، هذه الصور تعرض النظام الآلي في مختلف حالاته. وعند عرض كل صورة يطلب إلى المبتدئ وصف حالتي النظام تلك التي تسبق وتلك التي تلحق الحالة المعروضة؛ وما هي المهام التي يمكن أن يقوم بها المستفيد في الحالة المعروض أمامه. وعند عرض اثنين من الصور لنفس حالة النظام تقريبًا، فإن إحدى الصورتين تعرض حالة النظام مع محتويات قليلة والسياق العام قدر المستطاع، بينما الصورة الأخرى تعرض حالة النظام بطريقة أكثر تفصيلاً مع محتويات أكثر ونصوص مساعدة في نطاق الموضوع ، ومن الممكن أن تدل هذه الصورة على أوصاف مختلفة المستويات من العمومية.

استراتيجيات المبتدئين

من الناحية العامة يمكننا القول بأن التفاعل الأولي للمبتدئ مع الحاسب الآلي يشبه إلى حـد كبير موقف حل المشكلة. وكلما زادت معرفة المهـارة عنده اتخـذت علاقتـه

بالحاسب صبغة الروتين؛ ففي المرحلة الأولى التي يشبه فيها تفاعل المبتدئ مع الحاسب موقف حل المشكلة، يعتمد المبتدئ على استراتيجيات مختلفة للوصول إلى الهدف المنشود. وكما أشرت من قبل فيما يتعلق بكيفية تطوير المبتدئ لمعرفته بالحاسب من خلال المستفيدين، فإنه في موقف التفاعل أيضًا فإن المبتدئ لابد وأن يعتمد على استراتيجيات عامة لا تحتاج إلى معرفة متخصصة بمجال الحاسب. ومثل هذه الاستراتيجيات يسمونها "الطرق الضعيفة" ، لأن عموميتها تشترى بثمن القوة. هذه الاستراتيجيات ليست متخصصة ، وبالتالي لا توصل المبتدئ للهدف بدقة وإتقان. وتحتاج الاستراتيجيات المتقنة المحكمة إلى معرفة متخصصة بمجال الحاسبات. ولعل أحسن مثال على موقف حل المشكلة بالنسبة للمبتدئ عندما يحبس داخل التفاعل ويحاول الخروج من الموقف الخاطئ. في مثل هذه الأحوال لا يكون لدى المستفيد سوى استراتيجيات عامة عندما يحاول الخروج من الشدة التي هو فيها. ومحاولة المبتدئين لاستنباط نتائج من مساحة معرفة متخصصة محدودة جدًا قد تحمله إلى الدخول في متاهات أكثر داخل النظام. ويشير كثير من المبتدئين وهم في مثل هذه المواقف بأنهم فقدوا طريقهم تمامًا داخل النظام.

استخدام المبتدئين للمعرفة السابقة

المعارف المختلفة التي يستند إليها المبتدئ في تفاعله مع الحاسب يشار إليها عادة باسم "المعرفة السابقة". ولعل أحد آثار افتقار المبتدئ للمعرفة المتخصصة في المجال هو أن المعارف المختلفة السابقة من المجالات الأخرى سيتم تنشيطها واستخدامها في موقف التفاعل. والمعرفة السابقة للمبتدئين يمكن تقسيمها إلى مجالات نوعية متعددة مثل معرفة البرنامج المستخدم حاليًا؛ معرفة البرامج الأخرى، معرفة الأدوات والأشياء ذات الصلة باستخدام الحاسب . وعلى سبيل المثال الآلات الكاتبة، كبائن صف الملفات...، معرفة استخدامات اللغة الطبيعية، معرفة وسائل الاتصالات العامة... ولقد كشف عدد من الدراسات التي أجريت أن معرفة المبتدئ السابقة تؤثر يقينًا في تفاعله مع الحاسب إيجابًا وسلبًا. ونحن معنيون هنا بما يطلق عليه "التحويل"

أو "التفكير التناظري" ، وتجدر الإشارة إلى أن معظم الدراسات التي جرت حول تأثيرات المعرفة السابقة قد انصبت على التفكير التحويلي أو التناظري في علاقته بمعدات ومعالجة الكلمات:

1 ـ التأثيرات الإيجابية للمعرفة السابقة. كما أسلفت أجريت دراسات عديدة حول المعرفة السابقة ببرمجيات معالجة الكلمات على تعلم برمجية جديدة أيضًا في نفس المجال. وقد خرجت تلك الدراسات فعلاً بوجود تأثيرات إيجابية إلى حد كبير؛ حيث إن المعرفة السابقة ببرنامج آخر في معالجة الكلمات يسهل إلى أبعد حد في تعلم برنامج جديد.

وقد أجرى بعض الباحثين تحليلات تفصيلية حول معرفة المهارة لدى المبتدئين وتأثيرها في جزئية صغيرة يشار إليها باسم "الإنتاجات". والإنتاج يتألف من جزأين: مجموعة من الشروط ومجموعة من التأثيرات. وعندما تتوافر الشروط المحددة في مجموعة الشروط في ذاكرة المستفيد قصيرة الأجل ، فإنه من الطبيعي أن تنفذ أو تحدث مجموعة التأثيرات، بمعنى أن وجود شروط معينة سيجعل الأحداث العقلية أو السلوكية المحددة في مجموعة التأثيرات تتم.

وفي رأي باحثين آخرين أنه كلما كانت الإنتاجات الموجودة في برنامجين من برامج تحرير النصوص كثيرة كان من الأيسر تعلم البرنامج الجديد. ومع ذلك فإننا لا نعرف على وجه التحديد كيف تم تحليل المعرفة المشتركة بين البرامج المدروسة. ويرى هؤلاء الباحثون أن المعرفة المشتركة قد تكون (أ) بنية الهدف على مستوى عالٍ نسبيًا ، (ب) وجوه التشابه في تأثيرات وظائف البرنامج (على مستوى المفهوم أو المعنى). ومن أمثلة الأهداف التي على مستوى عالٍ: هدف وضع المؤشر على المكان في المخطوط الذي يجب تصحيحه؛ وهدف تنفيذ تغيير مقصود ومخطط.

وثمة دراسة أخرى خرجت بنفس النتائج تقريبًا من حيث إن التجربة السابقة مع برنامج مشابه (مثلاً برنامج تحرير النصوص) يؤكد بشدة احتمال أن يستخدم

الـمبتدئ بعض الوظائف المتقدمة في البرنامج الجديد مثل إمكانية القيام ببرمجة وظائف خاصة بالمستفيد نفسه. وقد يرجع ذلك إلى أن المبتدئين من ذوي الخبرات في نظم أخرى قد وسعوا بصائرهم فيما يمكن عمله مع نظام تحرير النصوص. وهناك بحوث أخرى تؤكد على أن معرفة المفاهيم العامة لتحرير النصوص ومعالجة الكلمات يمكن أن تسهل تعلم البرنامج الـجديد لتحرير النصوص مقارنة بتعلم البرنامج الأول.

وقد خرجت البحوث التي أجريت حول تحويل معرفة المهارة داخل برنامج تحرير النصوص بأن أوقات التعلم للمهام المختلفة يمكن تفسيرها بأن تلك المهام تتضمن "إنتاجات" هي في حقيقة الأمر جزء من المهام التي تم تعلمها بالفعل. وفي إحدى الحالات كان 88٪ من الفروق تفسر بهذه الطريقة. ونفس هذه الدراسة تقدم قرينة جيدة على حدوث تحويل خاص بمعنى أن الإنتاجات المستخدمة سابقًا تم استخدامها بدون مجهود يذكر في تنفيذ مهام أجريت في مرحلة لاحقة للتفاعل. وفي هذا النوع من الدراسة التي تستخدم تمثيلات الإنتاجات لمعرفة المهارة لا نجد إلا قرائن ضعيفة على حدوث أي نوع من تأثير التحويل العام.

2ـ التأثيرات السلبية للمعرفة السابقة. والآن نستعرض الوجه الآخر للمعرفة السابقة ، ونعني به السلبيات التي وجدها الباحثون في تأثيرات المعرفة السابقة على تعلم الجديد. وقد خرجت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد بأن المبتدئين يقعون في أخطاء أكثر ناتجة عن تفكير تناظري، أكثر مما يقع فيه الخبراء. ونظرًا لقلة معرفتهم بالمجال فإن المبتدئين يميلون إلى استغلال معرفتهم السابقة من مجالات أخرى. وقد خرجت بعض الدراسات بأن المعرفة السابقة ببرنامج شبيه بالبرامج الذي يجري تعلمه قد يعوق تعلم البرنامج الجديد.

وفيما يتعلق بتحرير النصوص ومعالجة الكلمات، اتضح أن المعرفة السابقة بالكتابة على الآلة الكاتبة كانت السبب الأقوى في الوقوع في أخطاء كثيرة في تعلم البرنامج الجديد. وقالت تلك الدراسات بأن ما بين 18٪ و60٪ من أخطاء المبتدئين في مهام

تحرير النصوص البسيطة يرجع إلى الاستخدامات الخاطئة للآلات الكاتبة، أي المعرفة السابقة. وقد أثبتت تلك الدراسات أيضًا أن السكرتيرات يستخدمن خبراتهن السابقة في الرقن على الآلة الكاتبة عندما يتعلمن استخدام برنامج تحرير النصوص، أكثر من سواهم من المبتدئين.

عندما يصدر المستفيد أمرًا يجعله قريبًا من تحقيق الهدف، بيد أن الأمر ليس هو أقوى الأوامر التي تستخدم في هذه الحالة، فإنه يقال في هذا الموقف إن المستخدم أصدر "أمرًا غير فعال" ، وكثيرًا ما يصدر المبتدئون مثل هذه الأوامر. وتشير النتائج إلى أن الجانب الأكبر من الأوامر غير الفعالة من جانب المبتدئين في تحرير النصوص جاءت بسبب المعرفة السابقة بالرقن على الآلة الكاتبة.

وقد كشفت البحوث والدراسات أيضًا أن نوع البرمجية المستخدمة أو نوع النشاط الحاسوبي الذي يقوم به المبتدئ يؤثر على محتويات المعرفة السابقة التي هي مصدر أخطاء المبتدئين. وعلى سبيل المثال فقد كشفت بحوث تعلم المبتدئين لفروخ الانتشار وبرمجية قواعد البيانات عن أن المعرفة السابقة بالرقن على الآلة الكاتبة لم تكن هي المصدر الأقوى في أخطاء المبتدئين في تعلم هذه البرمجيات عما كانت عليه الحال في برمجيات تحرير النصوص. وفي تعلم برنامج باسكال، كانت معرفة اللغة الطبيعية في الخطوات الإجرائية هي المصدر الأقوى في حدوث الأخطاء الكثيرة التي وقع فيها المبتدئون. ولقد كشفت النتائج أيضًا عن أن المعرفة السابقة ببرنامج باسكال نفسه كانت سببًا قويًا في حدوث تلك الأخطاء ، وإن لم تكن بنفس قوة معرفة اللغة الطبيعية في الخطوات الإجرائية.

وقد لوحظ أن المبتدئين عندما يتعلمون برنامـجًا جديدًا فإنهم في بعض الأحيان يطبقون معرفة سابقة لا تصلح له من برمجيات تطبيقات أخرى. وربما تكون الفروق الصغيرة في التفاصيل بين برنامجين فيما يتعلق بتنفيذ العمليات المختلفة (تركيب الوظيفة) ، سببًا في عدم قدرة المستفيد على استغلال معرفته بأحد البرنامجين عند استخدامه للبرنامج الثاني.

كذلك يجنح المبتدئون إلى خلط معرفتهم السابقة بالبرنامج المستخدم حاليًا؛ ففي مجال تحرير النصوص تبين أن معرفة الآلة الكاتبة ومعرفة البرنامج المستخدم حاليًا كانت المصدر الرئيسي للأخطاء والأوامر غير الفعالة. وبنفس الطريقة اتضح أن المبتدئين في برمجية باسكال كانوا يخلطون الأجزاء المختلفة في لغة باسكال.

إن مشكلة الخبرة والمعرفة السابقة وأثرها في تعلم برمجية جديدة سلبًا وإيجابًا تحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث.

الفروق الفردية بين المبتدئين

من الطبيعي جدًّا أن توجد فروق فردية كبيرة بين المبتدئين فيما يتعلق بسهولة تعلم التفاعل مع الحاسبات. ومن أن يكون المبتدئون ـ كجماعة ـ بدون خبرة في مجال الحاسب أصحاب فروق كبيرة إذا قورنوا بجماعة الخبراء في كيفية تنظيم المعلومات في مجالات الحوسبة. وربما كانت الفروق الفردية واضحة بين جماعة المبتدئين لأنه من الصعب للغاية تنظيم تدريب جماعي على الحاسب يتناسب مع احتياجات كل فرد على حدة. وقد وجد أيضًا أن الفروق في الخلفية الموضوعية لها تبعاتها وتأثيراتها على كيفية تعلم المبتدئ للحاسب وإفادته منه بكفاءة واقتدار. والمتغيرات الأساسية عند تصنيف المستفيدين تشمل فيما تشمل: أ ـ الخبرة السابقة مع الحاسب في نوع معين من البرمجيات. ب ـ مستوى التعليم، ونوع الوظيفة والخبرات السابقة الأخرى في المجالات المختلفة. جـ ـ أسلوب التعلم وأنماط الشخصية. د ـ القدرات العقلية من مختلف الأنواع. هـ ـ الدافعية. وسوف نتناول كل متغير من هذه المتغيرات بإيجاز:

1 ـ الخبرة السابقة في الحاسبات. يحتاج المبتدئون من ذوي الخبرة الأقل بالحاسبات إلى دعم أكبر في تفاعلهم مع الحاسبات عندما يتعلمون ويتعاملون مع برمجية جديدة، أكبر من هؤلاء المستفيدين الذين لديهم خبرة سابقة كبيرة على أعمال الحاسبات. وقد كشفت الدراسات التي أجريت حول تحرير النصوص ومعالجة الكلمات أن الخبرة

السابقة والسرعة في الرقن على الآلات الكاتبة تفسر الفروق في معدلات الأخطاء بين المبتدئين.

2ـ مستوى التعليم ونوع الوظيفة. من المؤكد أن مستوى التعليم ونوع الوظيفة يمثلان متغيرًا هامًا في تعلم البرمجيات الجديدة، حيث أثبتت الدراسات أنه كلما ارتقى مستوى التعليم واقتربت الوظيفة من مجال الحاسب كان المبتدئون أسرع في تعلم البرمجيات والسيطرة عليها.

3ـ أسلوب التعلم. هناك من المؤشرات ما يؤكد أن أسلوب التعليم قد يؤثر على معدل سرعة تعلم المبتدئ لبرمجية التطبيق. فقد كشفت إحدى الدراسات عن أن اثنين من المبتدئين الذين اعتمدوا على كتاب التدريب بحرفيته كانا أسرع في تعلم برمجية التطبيق وبكفاءة أكبر من اثنين آخرين لجآ إلى الاعتماد على نفسيهما في اكتشاف البرمجية. كذلك كشفت الدراسة عن أن الاثنين اللذين اتبعا التعليمات الواردة في كتاب التدريب بدقة كان أداؤهما أفضل في مهمة التحويل التي تتطلب نشاطًا مستقلاً مع البرمجية.

4ـ المهارات العقلية. كشفت الدراسات المتعلقة بدور المهارات العقلية في نجاح تعلم برمجية تحرير النصوص عن أن المهارات العقلية العالية كان لها دور إيجابي في تعلم استخدام برمجية تحرير النصوص سواء فيما يتعلق بتحرير النص على الشاشة أو على الخط المباشر.

5ـ الدافعية. أبحاث قليلة هي التي أجريت حول العلاقة بين الدافعيـة ونتائج تعلم برمجية جديدة؛ ومن تلك الأبحاث القليلة نستنتج أن ثمة علاقة قويـة بين الدافعية وحصيلة التعلم. ففي إحدى الدراسات كان المبتدئون من ذوي الاتجاهات السلبية نحو الحاسب في غاية البطء في تعلم مهام معالجة الكلمات وتحرير النصوص ووقعوا في أخطاء أكبر من هؤلاء الذين كانت لهم اتجاهات إيجابية نحو الحاسب، بيد أن هذه الدراسة للأسف لم توضح اتجاه الرابطة السببية. وفي دراسة أجريت بين طلبة

الجامعة كانت هناك فروق كبيرة بين المبتدئين فيما يتعلق بالتأقلم العاطفي مع بيئة الحاسب.

استثمار دراسات الفروق الفردية

من المؤكد أن دراسات الفروق الفردية لم تكتب وتتم لكي يلقى بها في الأدراج ولكنها أجريت وأنفق عليها لكي نفيد من النتائج التي خرجت بها في تطوير قدرات المبتدئين على تعلم البرمجيات الجديدة. ويمكن الإفادة من هذه النتائج في تصميم البرنامج وتخطيط تعلمه. وفي كلتا الحالتين فإن الفهم الأعمق لنوع الفروق بين المبتدئين كبرت أم صغرت تلك الفروق داخل السياق، هو أمر بالغ الأهمية.

وفي مجال تصميم البرمجيات فإن تعديل ملامح البرمجية ليلائم المستفيد الفرد يمكن أن يتخذ على الأقل ثلاثة أشكال: أ ـ يمكن أن تكون هناك صيغ مختلفة من البرمجية الواحدة بحيث توجه كل صيغة إلى مجموعة أو فئة معينة من المستفيدين (عادة فئتان اثنتان: الخبراء والمبتدئون). بيد أن هذه الطريقة لا تخدم الفروق الفردية داخل كل فئة. ب ـ يمكن تعديل عملية التعليم نفسها بحيث تلائم القيم الشخصية لكل متعلم على حدة وطبقًا لمؤشرات معينة خاصة بكل منهم، ومن بينها على سبيل المثال شمول المساعدة التي تقدمها النصوص المعروضة عن طريق البرنامج، أو تعديل نوع الحوار المرغوب. ولنجاح هذه العملية فإن المستفيد يجب أن تكون لديه مفاهيم واقعية مسبقة تتعلق بمؤشرات القيم التي يمكنه العمل في ظلها بكفاءة. جـ ـ من خلال الطريقة التي يتفاعل بها المستفيد مع البرمجية فإن البرمجية نفسها تستطيع تشخيص احتياجات المستفيد وتحدد المؤشرات المناسبة له من خلال النموذج الخاص به. وهكذا فإن هذا البديل الثالث يستخدم للمستقبل.

ومن النوافل القول بأن نتائج بحوث ودراسات الفروق الفردية يمكن أن تستخدم كأداة معينة في تفصيل برنامج تعليمي لمختلف الجماعات والأفراد. ولتنفيذ ذلك البرنامج أن نختبر التلاميذ اختبارًا تشخيصيًا قبليًا قبل البدء في تعليم برمجية التطبيق حتى نكتشف أي التلاميذ يحتاج إلى اهتمام خاص أو تدريب معين أو تدريس مفصل.

خصائص البرمجية

أجريت دراسات وتجارب عديدة حول أي ملامح البرمجيات أيسر استعمالاً وإفادة للمبتدئين عند تعلمهم برمجية جديدة. ولكن المشكلة الأساسية في دراسة ملامح برمجية بعينها كانت في دراسة التفاعل بين ملامح البرمجية الواحدة؛ بمعنى أن ما يناسب إحدى البرمجيات قد لا يناسب برمجية أخرى. ومن هذا المنطلق فإننا قد لا نستطيع من خلال دراستنا للبرمجيات الفردية أن نخرج بنتائج يمكن تعميمها. لقد قامت إحدى الدراسات باختبار ثلاثة أساليب في مواجهات المستفيد: القوائم- الأيقونات- الأوامر. وكانت تلك الأنواع الثلاثة قد وضعت في سبع برمجيات تجارية مختلفة مطروحة في السوق. ومن الغريب أن نظام القوائم كان أصعب المواجهات الثلاثة بالنسبة لجميع فئات المستفيدين، ومع ذلك فإنه بصفة عامة أثبتت النتائج عدم وجود علاقة ثابتة بين نوع المواجه وحسن الأداء. ومن الممكن أن يكون التفاعل بين ملامح البرنامج الواحد المختلفة هو الذي يحدد إلى حد كبير تأثير ملامح كل برنامج على فاعلية استخدامه.

تعلم المبتدئين برمجيات التطبيقات

اليوم يقع تعليم المبتدئين برمجيات التطبيقات في ثلاث مراحل على نحو ما كشفت عنه البحوث والدراسات التي أجريت في هذا الصدد. وسوف نتناول هنا بشيء من التفصيل كل مرحلة على حدة لمن شاء أن يخطط برنامجًا لتعليم المبتدئين استخدام برمجيات التطبيقات:

المرحلة الأولى

في هذه المرحلة نجد التعليم يتخذ طابع المحاضرات الرسمية في قاعة الدرس وحيث يكون هناك مدرس يشرح فصول الكتاب الدراسي أو ما يسمى بدليل المعلم والمتعلم. وفي هذه الأدلة التعليمية يتلقى المبتدئ التعليم حول الوظائف التي يقوم بها البرنامج موضوع التعليم: وماذا تدور حوله كل وظيفة وأية مفاتيح يجب استعمالها

لأداء تلك الوظيفة. وفي الدليل نجد بعض التمارين التي يجب أن يقوم بها المتعلم على الحاسب. والتعليمات المرفقة مع تلك التمارين ترشد المبتدئ إلى ما ينبغي عمله بالضبط وكيف يمكن عمله. وبهذه الطريقة يتعلم المبتدئ الروابط بين الأهداف المحددة ووظائف البرنامج و مفاتيح اللوحة أو بمعنى أدق خبطات المفاتيح.

وهناك بعض العيوب الخاصة بالتعلم المكثف في المرحلة الأولى نأتي على بعضها فقد خرجت بعض الدراسات التي أجريت في هذا الشأن بأن التعليم المكثف على برنامج معين ليس الشكل المثالي النموذجي في عملية التعليم، ولعل السبب في ذلك هو ما كشف عنه علم النفس التعليمي من أن التعليم ذا الجرعات المتباعدة المسافات في الوقت يعطي مردودًا أفضل من التعليم ذي الجرعات المتواصلة في نفس الفترة الزمنية. كما كشف علم النفس التعليمي أيضًا عن أن من السهل على المبتدئين فهم البرمجية لو أنهم أخذوا كمية قليلة من المعلومات في المرة الواحدة. وقالت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد أنه يمكن تحقيق نتائج تعليمية أفضل في وقت أقصر لو أن المبتدئ بدأ بدراسة الأساسيات البسيطة في البرنامج: مثلاً في حالة تحرير النصوص تكون الأساسيات هي تنشيط البرنامج، كتابة النص، طبع النص على الطابعة. ويتحقق ذلك الأمر إذا حجبنا بقية أجزاء البرنامج عن المبتدئين في هذه المرحلة.

وقد ترى بعض الدراسات وجود وجوه نقص في أدلة التعلم التي تصاحب تلك البرامج التعليمية وخاصة التقليدية منها. ولعل أول وجوه النقص فيها تلك التمارين شديدة التخصص؛ والتي لا تمكن المبتدئ من وضع أهداف عالية المستوى، وثيقة الصلة بمجال التعليم. كذلك يلاحظ أن هذه الأدلة عملية تعلم المبتدئين خطوة بخطوة، وبالتالي لا يدركون الفلسفة الكامنة خلف كل خطوة ولا يحققون الفهم المطلوب للعمل ككل. كما أن المبتدئين قد يخطأون في عملهم ولا يدركون الأسباب التي أدت بهم إلى هذا الخطأ وإن كانوا قادرين على تصحيحه. وقد يجدون صعوبة في فهم ومتابعة التعليمات المرفقة. وأكبر من هذا قام المبتدئون بتفسيرات خاصة لتلك التعليمات مما قادهم إلى الدخول في جوانب من البرنامج لا هم ولا كتاب الدليل قد

خبروها من قبل. وفي بعض الأحيان يصعب عليهم العودة إلى النقطة في البرنامج التي سببت لهم الخطأ؛ وقد ذكر بعض هؤلاء المبتدئين أنهم كانوا في بعض الأحيان يفهمون التعليمات بما لا يتفق أبدًا مع قصد كتاب الأدلة التعليمية، كما كان يصعب عليهم تكوين نظرة فوقية شاملة لكل السياق. وخلاصة القول أن كثيرًا من المبتدئين لم يكونوا بقادرين على التعلم من خلال أدلة التعليم الذاتي إلا إذا ساعدهم أحد عندما يدخلون في مشكلة. وقد خرجت بعض الدراسات بنتيجة مؤداها أن هؤلاء المبتدئين يجب أن يتاح أمامهم قدر كبير من الحرية خلال برنامجهم التعليمي لأنهم يميلون إلى عدم التقيد بالتعليمات الواردة في الدليل. ومن الأوفق أن يخطط البرنامج التعليمي على أساس تمكينهم من استكشاف النظام بحرية كاملة ، وفي نفس الوقت يكونون داخل إطار ذلك البرنامج.

وقامت بعض الدراسات بقياس كفاءة المواد والأدوات المستخدمة في التعليم وقد انصبت تلك الدراسات على نوعين من المواد هما: تمارين محددة تحمل المبتدئ على تكوين أهداف عالية المستوى و أدلة التعليم التقليدية. وقد خرجت الدراسات بنتائج هامة أبرزها أن التمارين المحددة كانت أعمق أثرًا في تعليم المبتدئين من أدلة التعليم التقليدية. وقد رأت بعض البحوث أن أدلة التعليم التقليدية يمكن أن تكون أكثر فاعلية لو أنها كانت أقصر حجمًا وتضمنت نماذج مجسمة واقعية حول تنفيذ المهام من البداية حتى النهاية، وكانت أكثر إحكامًا مما هي عليه الآن وترتب على الوظائف حسب مواقف استخدام الحاسب. ولو أنها أيضًا تضمنت معلومات أكثر حول الخروج من مواقف الخطأ التي يقع فيها المبتدئون.

وتشكو المصادر الثقات من أنه مازال هناك نقص شديد في معرفتنا بالطرق الناجحة الأكثر فاعلية في تعليم المبتدئين استخدام الحاسبات في المرحلة الأولى من تعلمهم. وهذا يقودنا بطبيعة الحال إلى مسألة التوازن المثالي بين المحاضرات النظرية والتطبيقات العملية؛ وكذلك مسألة التقدم من الفهم العام الفوقي للنظام والدخول في التفاصيل الدقيقة للبرمجية. وعلى أية حال يرى الخبراء الثقات أنه لو تم اختبار أدلة التعليم قبل

طبعها على عينة ممثلة من المبتدئين فإن من الممكن تجنب كثير من العقبات التي توضع أمام المتعلمين المبتدئين. وفي هذا الاختبار التجريبي يمكن أن يتقدم هؤلاء المبتدئون بأسئلتهم حول أجزاء النص التي لا يفهمونها، وتحدد مدى الصعوبة في كل صفحة من صفحات الدليل.

المرحلة الثانية

في هذه المرحلة يبدأ المستفيد بممارسة العمل العادي في مواقف حقيقية بهدف تأدية مهام العمل العادي بمساعدة الحاسب. وهنا يتعلم المبتدئ أي مهام العمل يصلح لها البرنامج ويفيد فيها ، وأي المهام لا يجدي فيها. وهنا أيضًا يتعلم المستفيدون أي وظائف البرنامج ذات علاقة وثيقة بأهداف عامة محددة ، وطبقًا لأي ترتيب يعمل البرنامج حتى يحقق الأهداف. وأخيرًا يجب على المبتدئ أن يتذكر أو يتعلم كيف يستعرض الدليل ويقرأه وكيف يستعمل المفاتيح الضرورية لتأدية وظائف محددة في البرنامج. ويجب أن يعرف المبتدئ في هذه المرحلة كيف يؤدي وظائف محددة في البرنامج في علاقتها بشاشات معينة. ومن المتفق عليه أن المبتدئ في المرحلة الثانية لا يعمل مستقلاً بل بالاعتماد على شخص آخر في الدخول إلى المعلومات التي يريدها أو في السؤال عن حل مشكلة أو التغلب على صعوبة واجهته. وهناك تشبيه جميل للفرق بين مرحلة التعليم الأولى ومرحلة التعليم الثانية، براكب سيارة (المرحلة الأولى) مع سائق السيارة (المرحلة الثانية).

ولعل أسهل طريقة للخروج من الصعوبات التي تواجه المبتدئين هي أن يطلب المساعدة من شخص خبير؛ وقد كشفت الدراسات عن أن هذا هو مصدر المساعدة الذي يفضله المبتدئون في طلب المساعدة وخاصة إذا كان هؤلاء المساعدون قريبًا من دائرة المبتدئ أو المحيطين به. وهناك سببان لذلك أولهما عامل الاستسهال وثانيهما أن هؤلاء المحيطين بالمبتدئ أكثر دراية بالنظام الآلي الذي يتدرب عليه المستفيد. من جهة أخرى فإن عامل الاتصال له أهميته الكبرى؛ ذلك أن الاتصال الشخصي وجهًا

لوجه له مميزاته العديدة ، حيث تناقش المشكلة على الطبيعة أمام الحاسب والإشارة إليه وحيث توضيح الحل أيضًا على الطبيعة وتوجيه المناقشة الوجهة السليمة. ومن المتوقع أن كل مكان للتدريب والتعلم عادة ما يكون فيه على الأقل شخص واحد يمكن اللجوء إليه في هذا الصدد ، لأنه في الأعم الأغلب يكون ذا معرفة واسعة بالبرمجيات المستخدمة في التعليم؛ ويطلق على هذا الشخص اصطلاح (الجورو [المعلم] المحلي).

وهناك نقطة تثار غالبًا بغضب شديد ، وهو أن المبتدئين غالبًا ما يجدون صعوبة في الاتصال بالخبراء عندما تواجههم صعوبات في استعمال البرمجية في المرحلة الثانية. ويقال إن المبتدئين يلاقون صعوبات في فهم هؤلاء الخبراء حيث لغتهم وإمكانياتهم أعلى من مستوى هؤلاء المبتدئين.

في هذه المرحلة أيضًا كانت هناك شكوى من أن المبتدئين لا يحبون قراءة الأدلة التي تصف البرمجية. وربما كان أحد الأسباب الهامة وراء ذلك هو أن المبتدئ لا يستطيع الوصول إلى المعلومات التي يريدها بسهولة داخل الدليل. كما قد يرجع ذلك إلى أن المبتدئ لم يتلق معلومات كافية في المرحلة الأولى عن كيف يفيد من الدليل؛ وربما كما قدمت لأن الأدلة تكتب بطريقة لا تساعد المبتدئ في مواقف التفاعل الواقعية عندما يحاول البحث عن المعلومات في الدليل.

من المشكلات أيضًا التي تواجه المبتدئين تلك المتعلقة بوظيفة المساعدة في البرنامج وحيث يصعب على هؤلاء المبتدئين في كثير من الأحيان استخدام هذه الوظيفة والإفادة منها؛ وجانب من هذه الصعوبة يتأتى من عدم قدرتهم على فهم نص طلب المساعدة. ومشكلات أخرى تجيء من أن هؤلاء المبتدئين يجدون صعوبة بالغة في الحصول على المعلومات التي يريدونها. وكما هو الحال في الأدلة الدراسية فإنه يمكن التغلب على المصاعب التي يواجهها المبتدئون في المرحلة الثانية عن طريق إعطائهم تدريبًا قويًا في استرجاع المعلومات من أداة المساعدة في البرنامج. ومن جهة ثانية فإن نص المساعدة في البرنامج يصمم على المستوى العام على حين تكون مشكلة المبتدئ

هي على المستوى الخاص مما يشكل صعوبة أخرى أمام المستفيد في الإفادة من وظيفة المساعدة.

والحقيقة أن وظائف المساعدة في البرمجيات كانت هي الشغل الشاغل للمبرمجين طوال التسعينيات من القرن العشرين، حتى توصلوا إلى أدوات مساعدة "نشيطة وإيجابية" على عكس الأدوات التقليدية؛ هذه الأدوات النشيطة الإيجابية تتدخل من تلقاء نفسها في عمل المستفيد عندما ترى أنه قد ضل السبيل وتساعده دون طلب منه؛ كما أنها تبادر بالتدخل عندما ترى أنه أصدر أوامر غير فاعلة.

المرحلة الثالثة

في هذه المرحلة تزداد خبرة المستفيد وفاعليته في استخدام البرمجية ، ويتمثل ذلك في سرعة المستفيد في تخطيط وتنفيذ وظائف البرنامج. وأكثر من هذا فإن المبتدئ يستطيع هنا أن يستغل إمكانيات البرنامج كافة في تنفيذ المهام الموكلة إليه. هنا أيضًا في هذه المرحلة يبدأ المستفيد في استخدام أقصى ما في البرنامج من وظائف.

ولو أن هذه المرحلة الثالثة في حياة المبتدئين لا تخلو من متاعب ، فقد أثبتت بعض الدراسات التي أجريت في هذا الصدد أن المبتدئين قد لا يكملون تعليمهم في المرحلة الثالثة، وحيث يجنح كثير منهم إلى التوقف عن التعلم بمجرد أن يشعر أنه قادر على تنفيذ مهام العمل ولو حتى دون إتقان. وقد اتضح أن المبتدئين لا يرغبون في تعلم البرمجية كغاية في ذاتها، وكل ما يعنيهم هو تنفيذ مهام أعمالهم وحسب. وعلى سبيل المثال يشيع بين المبتدئين ألا يتعلموا كل سجل وظائف البرمجية . كذلك فإنهم لا يستخدمون الأوامر القوية بكامل قوتها؛ وبدلاً من ذلك يكررون الأوامر الأقل قوة مرات كثيرة. من هذا المنطلق فإن متابعة قدرات المستفيد ومواصلة التدريب هما من الوسائل الجيدة لمساعدة المبتدئين على تحقيق أقصى استفادة من إمكانيات البرمجية. ومن الجدير بالذكر أن وظائف المساعدة النشطة الإيجابية التي تحققت مؤخرًا في برمجيات الحاسب قد تساعد المستفيدين في استكمال المرحلة الثالثة من التعلم.

معرفة البرمجة عند المبتدئين

تلقي البرمجة بأعباء ثقال على المبتدئين إذا قورنت باستخدام برمجيات التطبيقات. إن تعلم المبتدئ البرمجة يتضمن : أ ـ تعلم التتابع المنطقي لأوامر وتعليمات الحاسب. ب ـ استراتيجيات حل المشكلات على النحو المتوقع. ومن خلال الدراسات التي أجريت كشف المبتدئون عن نقص شديد في معرفتهم بالبرمجة سواء المعرفة النظرية أو العملية، كما أنه تنقصهم النظرة الفوقية على البنية العامة لأية برمجية.

تعليم المبتدئين البرمجة

يمكن تقسيم مهمة البرمجة إلى مراحل مختلفة ، ولكن أهمها ثلاث مراحل رئيسية هي: التخطيط، الترميز (التكويد)، إصلاح العلل. وربما تنقسم كل مرحلة إلى مراحل أصغر على نحو ما نقسم مرحلة التخطيط إلى: التخصيص و التصميم.

1 ـ **مرحلة التخطيط**. من المعروف أن المشكلة المستعصية على الحل تنطوي على عدد من المشكلات الصغيرة كل منها على حدة قابل للحل. وفي مرحلة التخطيط في البرمـجة يقوم المبتدئ بتفتيت مشكلة البرمـجة الكلية إلى عدد من المشكلات الصغيرة. ومن المؤكد أن المبتدئين يجب أن يتدربوا تمامًا على هذه العملية، أي تفكيك أي مشكلة كبيرة إلى عدد من المشكلات الصغيرة يتم تناول كل منها على حدة لأن الأمر يحتاج إلى صبر وطول بال. ومن المعروف أن كل فئة من المشكلات له طرق الحل الخاصة به لأنه لا يمكن التعميم بأي حال من الأحوال. وقد كشفت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد عن أن المبتدئين يستخدمون نفس طرق تصنيف المشكلات في تصنيف مهام البرمجة. وهم على خلاف الخبراء الضالعين في البرمجة يفرزون مهام البرمجة في وقت أقل وطرق أكثر مما يقوم به الخبراء الذين يفرزون المشكلات على أساس اللوغاريتمات.

وقد لوحظ أن البرمجيات التي أعدها المبتدئون تجنح إلى العمومية وعدم التخصيص بمعنى أنها لا تغطي كل المواقف المحتملة التي تحدث عادة في البرمجيات الأكثر تحديدًا.

ومن خصائص البرمجيات التي أعدها المبتدئون أيضًا أنها تدمج الأهداف مع بعضها بمعنى أنها تحاول أن تحقق أكثر من هدف فرعي في نفس الوقت. ففي دراسة عن البرمجة بلغة باسكال جنح المبتدئون إلى إدماج الأهداف بصورة شديدة الوضوح. ومن المتفق عليه أن البرمجة التي تدمج الأهداف تكون أخطاؤها أكثر بكثير من البرمجة التي لا تدمج الأهداف.

2ـ مرحلة الترميز أو التكويد. في هذه المرحلة يقوم المبتدئ بتشكيل عبارات البرمجية، فيما يعرف برمز أو كود البرمجية. وقد كشفت الدراسات التي أجريت في هذا الصدد عن أن المبتدئين عانوا صعوبات شديدة في اختيار واسترجاع العناصر اللغوية المناسبة في الوقت المناسب، وأكثر من هذا كان المبتدئون يستخدمون الأمثلة الموجودة في كتاب التعليمات في غير موضعها وبطريقة غير فاعلة. وقد كشفت بعض الدراسات التي أجريت في هذا الشأن عن أن المبتدئين يشكلون برمجياتهم على غرار نمط الوصفات أي الطريقة التأهيلية في إعداد البرمجيات وليس طبقًا للطريقة الشرطية في كتابة البرمجية (إذا كانت أ تساوي ل إذن أعط و). وهذا مـجرد نموذج على بيان شرطي.

3ـ أخطاء وتصحيح أخطاء البرمجة عند المبتدئين. كما أسلفت فإن المرحلة الثالثة في تعليم المبتدئين البرمجة هي تصحيح الأخطاء التي وقعوا فيها أساسًا في مرحلة التكويد ولكن بداية ما هي الأخطاء التي يقع فيها المبتدئون خلال إعدادهم للبرمجية. لقد لاحظ الثقات أن المبتدئين يقعون كثيرًا في أخطاء المعاني والدلالات وخاصة عندما يحاولون حمل الحاسب الآلي على أن يقوم بأعمال مستحيلة أو متناقضة ، على الرغم من أن التعبير سليم من الناحية التركيبية. ويرجع بعض الثقات هذه الأخطاء إلى قصور في نموذج المبتدئين عن الآلة على نحو ما حددته لغة البرمجة.

وإلى جانب ذلك القصور في استراتيجيات البرمجة عند المبتدئين هناك قصور آخر في نماذج النظام وتناظر (قياس التمثيل) غير مناسب بالمرة ، من حيث الإجراءات المحددة في اللغة الطبيعية ، مما تنتج عنه أخطاء كثيرة في البرمجة. ولقد قام بعض الباحثين

بدراسة 284 خطأ في برمجيات للمبتدئين باستخدام لغة باسكال، وكشف عن أن عدم فهم معاني ودلالات بنية لغة البرمجة لم يكن هو السبب الأساسي في وقوعهم في أخطاء البرمجة.

على العموم أيا كانت أخطاء البرمجة فإن المرحلة الثالثة في البرمجة شديدة الأهمية وهي تصحيح أخطاء البرمجة. وتصحيح أخطاء البرمجة له نفس طبيعة حل المشكلة وخاصة بالنسبة للمبتدئين. وبصفة عامة فعندما يقوم المبتدئون بتصحيح الأخطاء فإنهم في الأعم الأغلب يعتمدون على طرق بدائية ضعيفة تطبق في كثير من المواقف. وربما يرجع السبب في ذلك إلى عدم قدرتهم على تطوير استراتيجيات أكثر كفاءة في تصحيح الأخطاء أو بمعنى أدق تنقية البرمجية من الأخطاء.

وعندما نناقش تصحيح الأخطاء في البرمجية يجب أن نفرق بين تصحيح برمجيات الآخرين وتصحيح البرمجيات التي يكتبها المبتدئون أنفسهم؛ لأن العمليات الإدراكية المرتبطة بهاتين الحالتين قد تكون مختلفة تمامًا. وعرض كلا النوعين من تنقية الأخطاء سوف يتضمن بالضرورة أجزاء مختلفة من عملية التنقية عمومًا. وعلى سبيل المثال في دراستنا للأخطاء المزروعة فإن عمليات التفتيش عن الأخطاء يمكن دراستها فقط من خلال محاولات المبتدئ لتعقب الأخطاء. ومن أسف فإن العملية التي تقود المبتدئ إلى البدء بالبحث عن الأخطاء لم تلق الاهتمام الكافي من جانب الباحثين لأن التعليمات الموجهة إلى المبتدئ هي البحث عن الأخطاء في الرمز. وأكثر من هذا فإن عمليات الفهم قد تكون أهم في مثل هذه المواقف حيث يبحث المبتدئ عن الأخطاء في برمجية كتبها شخص آخر. أما عندما يتعلق الأمر ببرمجية كتبها المبتدئ بنفسه فإنه يكون قد حقق قدرًا كبيرًا من الفهم لها، وهنا نحتاج إلى عمليات من نوع آخر، وحيث يتطلب الأمر تغييرًا في فهم البرنامج لإعادة النظر فيه. وسوف نتناول كلا من هذين النوعين من التصحيح على حدة :

1ـ تصحيح أخطاء برنامج كتبه شخص آخر خلاف المبتدئ. من الطريف أنه قد

أعدت دراسات كثيرة وتجارب حول هذا الجانب من تصحيح أخطاء البرمجيات. وقد كشفت في مجموعها عن أن المبتدئين لم يجدوا إلا عددًا قليلاً من الأخطاء واستهلكوا وقتًا طويلاً في تصحيح الخطأ الواحد. ومن المضحك حقيقة أنهم لم يتمكنوا من التعرف على كثير من الأخطاء وكانوا يتوهمون أخطاء في أشياء صحيحة بل وأدخلوا أخطاء جديدة على البرمجية عندما كانوا يصححون أخطاء تم اكتشافها. ومن الطبيعي أن يحدث هذا لأن تصحيح برنامج حتى لو لمبتدئ يجب أن يقوم به خبير أكثر فهمًا وإدراكًا، لأن فهم المبتدئ للبرمجية يقوم على أساس فهم تركيب اللغة، بينما فهم الخبير يقوم على فهم الدلالات والمعاني وهناك فرق كبير بين الفهمين. وهذا معناه أيضًا أن المبتدئ يركز على التفاصيل لأن ذلك أيسر له، أما الخبير فإنه ينظر إلى البرمجية ككل متكامل لأن ذلك أيضًا أيسر له. وربما من هذا المنطلق أيضًا يفضل المبتدئ على عكس الخبير البحث عن الأخطاء الموجودة على مستوى سطح البرنامج. ومهما يكن من أمر فإن المبتدئ الذي يفهم البرمجية فهمًا تركيبيًا يصعب عليه اكتشاف الأخطاء خارج نطاق التركيب.

أما فيما يتعلق باستراتيجيات تصحيح الأخطاء فقد كشفت الدراسات عن أن المبتدئين يفرضون قيودًا مسبقة على طبيعة الخطأ، بمعنى أنهم يكوّنون تصورًا مسبقًا عن الخطأ ويضعونه في قوالب، فإن خرج عن تلك القوالب لم يتعرفوا عليه. كذلك فإن كثيرًا من المبتدئين ليس لديهم استراتيجية محددة للبحث عن الأخطاء. وعلى سبيل المثال فقد يحاول البعض منهم البحث عن الخطأ دون أن يبدأ بمعرفة وفهم كيف يعمل البرنامج. وقد عبر المبتدئون عن استخدام استراتيجية معينة للبحث عن الأخطاء بأنها عمل إيجابي ولكنه ممل، بمعنى أنهم يستخدمون نفس الاستراتيجية في عشرات من مهام البحث عن الأخطاء.

2- تصحيح أخطاء برمجية أعدها المبتدئ بنفسه. كما ألمحت لم تجر أبحاث أو تجارب كثيرة حول قيام المبتدئين بتصحيح أخطاء برمجيات أعدوها بأنفسهم، وربما كان ذلك لأن هذا الأمر يمثل المرحلة الثالثة من مراحل إعداد المبتدئ للبرمجية، فهي إذن جزء

من عمله الكامل في البرمجية ، وربما لهذا السبب لم يلتفت الباحثون إلى هذه الجزئية ويوفوها حقها من البحث. ولقد لوحظ أن هذه المرحلة من مراحل إعداد البرمجية من جانب المبتدئين يستغرق وقتًا وجهدًا كبيرًا. وفي إحدى الدراسات القليلة التي أجريت حول هذه المرحلة أن هذه المرحلة استغرقت مرة ونصف مرة الوقت الذي كتبت فيه البرمجية نفسها (على وجه التحديد 1.58). ويذكر الثقات أن النتائج التي خرجنا بها من تصحيح المبتدئين لأخطاء برمجيات الغير هي نفسها تقريبًا أو تشبه إلى حد كبير تلك النتائج التي وجدت في تصحيح المبتدئين لأخطاء البرمجيات التي أعدوها بأنفسهم. فالمبتدئون لا يكتشفون لأنفسهم إلا أخطاء قليلة ربما لأن أعينهم قد اعتادت على الخطأ، كما أنهم يستغرقون وقتًا أطول في تصحيح الخطأ، بل وقد يقعون في أخطاء جديدة. ومن الجدير بالذكر أن المبتدئين يلجأون أكثر إلى استخدام الاستراتيجيات الإيجابية عندما يصححون أخطاء برمجياتهم. وتعزو الدراسات الصعوبات التي يواجهها المبتدئون في تصحيح أخطاء برمجياتهم إلى عدم قدرتهم الكاملة في تفسير رسالة الأخطاء التي يوجهها لهم النظام. وكشفت الدراسات أيضًا أن المبتدئين عندما يصححون أخطاء برمجياتهم فإنهم لا يصححون إلا أخطاء شكلية ولا يدخلون تغييرات ذات بال على البرمجية، وقسم كبير من تصحيحاتهم ينصب على الأخطاء اللغوية وخاصة أخطاء الهجاء. ويرى ثقات الباحثين أن الجزء الأكبر من تصحيح المبتدئين لبرمجياتهم يأتي بعد ترميز البرمجية وتركيبها في الحاسب واختبارها؛ وهو أمر طبيعي.

المصادر

1- Biermann, Alam. Great Ideas in Computer Science: A Gentle Introduction.- 2nd Ed.- Cambridge, MA: MIT Press, 1997.

2- Brookshear, J. Glenn. Computer Science: An Overview.- New York: Addison- Wesley, 1999.

3- Corroll, J.M. and M.B. Rosson (Edts). Interfacing Thought.- Cambridge, MA: MIT Press, 1987.

4- Du Bouley, B. **and** T. O' Shea. Teaching Novices Programming.- **in**.- Computing Skills and the User Interface / Edited by M.J. Coombs **and** J.L. Alty.- New York: Academic Press, 1981.

5- Norman, D.A. **and** S.W. Draper (Edts). User Centered System Design.- Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum, 1986.

6- Paxton, A.L. and E.J. Turner, The Application of Human Factors to the Novice Computer User.- **in**.- International Journal of Man – Machine Studies.- Vol. 20, 1984.

7- Shneiderman, B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human – Computer Interaction.- Reading, MA: Addison- Wesley, 1987.

8- Sudkamp, Thomas A. Languages and Machines: An Introduction to Theory of Computer Science.- New York: Addison- Wesley, 1996.

الحاسب الآلي ، استخدام المكفوفين له
Computer Access by Visually Impaired People

من الطبيعي أن يكون لاقتحام الحاسبات الصغيرة والشخصية جميع مجالات الحياة أثره أيضًا في حياة المكفوفين وضعاف البصر حيث تذكر المصادر الثقات أن تلك الحاسبات قد أحدثت ثورة عارمة في مجال اعتماد هؤلاء المكفوفين على أنفسهم في الحصول على المعلومات وما يستتبع ذلك من فرص للتعليم والتوظف والترفيه. ومن المقطوع به أن الولوج إلى المعلومات الإلكترونية له مزايا عديدة بالنسبة لهؤلاء المكفوفين ، ومنها على سبيل المثال أنه يمكن تخزين كميات ضخمة من المعلومات إلكترونيًا بما لا يمكن ذلك مع وسائط برايل التي تعتبر ثقيلة الوزن جافية الحجم وغير عملية بالنسبة للكميات الكبيرة من المعلومات؛ حتى ولو قيست وسائط برايل بما يقابلها من مطبوعات. وعلى سبيل المثال فإن الكتاب المقدس المكتوب بطريقة برايل يشغل 5 أقدام طولية من الرفوف أي حوالي متر ونصف المتر. والوسائط الإلكترونية لا تتيح فقط الاختزان السليم ، بل أيضًا تتيح الاسترجاع السهل والإفادة الكاملة من

جانب المكفوفين. ويمكن اختزان المعلومات في الحاسب الآلي عن طريق الماسح الضوئي من أية مصادر ووسائط أخرى، كما يمكن البحث عن المعلومات باستخدام الحاسب أيضًا؛ بل ويستطيع المكفوفون استخدام الإنترنت عن طريق وسائل الاتصال البعيدة الآن. وربما كان من المزايا الأساسية أن المعالجة الإلكترونية للبيانات يمكن القيام بها من جانب المبصرين والمكفوفين على التواكب مما يحسن من عملية تواصل المعلومات بين الطرفين.

ومن الجدير بالذكر أن عدد المكفوفين سواء في الدول المتقدمة والدول النامية هو عدد كبير لا يستهان به. وقد قدرت بعض المصادر أنه في الدول المتقدمة (الصناعية) هناك واحد كفيف بين كل ستين شخصًا مبصرًا مما يؤثر تأثيرًا كبيرًا في شئون الحياة اليومية. معنى هذا أن هناك 5,8 مليون مكفوف وضعيف البصر في أوربا و 4,5 مليون مكفوف في أمريكا الشمالية.

وقد بدأت ثورة تواصل المكفوفين مع الحاسبات باستخدام نظم تشغيل خط الأوامر (التعليمات) وخاصة (دوس). ومن سخرية القدر أن النظم المبنية على دوس والتي لم تعد صديقة للمبصرين هي نفسها التي قدمت الأساس الفعال جدًا للتفاعل الإنسي - الآلي للمكفوفين. ذلك أن نظم التشغيل ذات خطوط الأوامر المتسلسلة القصيرة مثل دوس يجب أن تترجم إلى كلام مركب صناعي ينطق للمستفيد أو يجري تمثيله بحروف برايل على لوحة برايل متجددة. وقد أدى هذا إلى تطوير رمز برايل على الحاسب الآلي ، وذلك لتقديم معادِلات ومقابلات برايل لمجموعة حروف شفرة آسكي.

ويرى بعض الثقات أن إدخال مواجهات المستفيد الجرافيكية في مطلع الثمانينيات جعل من استخدام المكفوفين للحاسبات مسألة شاقة وأكثر صعوبة، بينما جعلت من استخدام المبصرين للحاسبات أمرًا سهلاً ، لأنه أصبح بإمكانهم أن يولدوا التمثيلات التصويرية على الشاشة عن طريق مؤشر مثل الفأرة مباشرة. لقد غدا أمام المستفيد المبصر على الشاشة مصفوفة كاملة من الأيقونات البصرية والقوائم المطروحة على

التواكب وبإمكانه أن يختار أي مفرد ليدخل عليه، عن طريق المؤشر (الفأرة مثلاً). وعلى سبيل المثال لو أن المستفيد أراد إلغاء ملف ما فإن بإمكانه أن يسحب هذا الملف بمساعدة المؤشر عبر الشاشة ويلقي به في سلة المهملات بسهولة وسرعة. ومثل هذه الأنواع من الاستعمالات تحتاج إلى قدر من البصر وقدر من التنسيق بين اليد والبصر.

وكان الشغل الشاغل لعلماء الحاسبات في السنوات الأخيرة هو كيف يطوعون نظم مواجهات المستفيد البصرية لاستخدامات المكفوفين وضعاف البصر. وقد نجح علماء الحاسب في تطوير تكنولوجيات مساعدة لمكفوفي البصر في استخدام الحاسبات حتى تلك الحاسبات ذات الموجهات الجرافيكية والتكنولوجيا المساعدة هذه قد تكون برمجيات أو تجهيزات، تضاف إلى الحاسبات وتساعد عاجز النظر على التفاعل مع الحاسب.

وسوف نناقش على الصفحات التالية مختلف التكنولوجيات المتاحة لمساعدة المكفوفين على التواصل مع الحاسبات ، وهي على صنفين : تكنولوجيا المدخلات وتكنولوجيا المخرجات.

أولاً: تكنولوجيا المدخلات

1 ـ لوحة المفاتيح. لعل أهم معدات الإدخال وأوسعها انتشارًا هي لوحة المفاتيح المعروفة: كويرتي وقد سميت بذلك لأنها الحروف الستة الأولى (اللاتينية) في الصف العلوي من لوحة المفاتيح. ومعظم المكفوفين لا يجدون صعوبة في تعلم لمس الحروف في لوحة مفاتيح كويرتي شأنهم في ذلك شأن المبصرين. ومن الجدير بالذكر أن لوحة المفاتيح المعيارية عادة ما يكون فيها علامات لمسية فوق بعض المفاتيح الهجائية ـ الرقمية . والمفاتيح الرقمية تقدم إرشادات وتوجيهات سواء للرقن واللمس أو للمستفيدين المكفوفين.

ولأن معظم مكفوفي البصر لا يستطيعون استخدام الفأرة فإن لوحة المفاتيح يمكن استخدامها لتحريك المؤشر حول الشاشة. وعلى أرض الواقع فإن كثيرًا من تطبيقات

البرمجيات المعيارية تسمح للمستفيد باستخدام إمكانات لوحة المفاتيح بدلاً من الفأرة في تشغيل النظام، رغم أن المبصرين قد لا يتنبهون لذلك. وإمكانات لوحة المفاتيح لا تساعد المكفوفين فقط على التواصل مع الحاسب ولكنها أيضًا تمد المبصرين بأدوات أسرع وأكفأ في تنفيذ الأوامر، من الفأرة. ومن النوافل القول بأن نوافذ ميكروسوفت (كل الصيغ الأخيرة) فيها أدوات تنفيذ كل الأوامر على لوحة المفاتيح ، على الرغم من أن نظم آبل ماكنتوش ليست كذلك.

وتجري الأبحاث على قدم وساق لإيجاد معادل للفأرة لمساعدة المكفوفين على استخدام الحاسب. وقد توصل بعضها إلى أن إضافة معلومات التلقيم المرتد بالقوة إلى الفأرة يعد بإمكان إتاحة الفرصة أمام المكفوفين لتحسس المكونات الجرافيكية لمواجهات المستفيد مثل الأيقونات وأطر النوافذ وقضبان القوائم.

2- برايل ومعدات مدخلات برايل. كما نعلم فإن برايل هو نظام كتابة للمكفوفين، يستخدم حروفًا مصنوعة من بائنات (نقط) بارزة. وكل حرف يمثل بمجموعة من ست أو ثماني بائنات (نقط) في 2 × 3 أو 2 × 4 تشكيلات (تعرف بالخلية)، وذلك اعتمادًا على نوع نظام برايل المستخدم. ونظام برايل "الأدبي" التقليدي يستخدم ست بائنات في الخلية الواحدة. أما فيما يتعلق بـ برايل على الحاسب فإنه يتطلب ثماني بائنات في الخلية الواحدة لتمثيل مجموعة حروف آسكي الكاملة. وإن كانت هناك 63 تكوينة من ست بائنات وهناك البعض المكون من بائنة واحدة لإرشاد القارئ إلى الحرف. وفي برايل الأدبي التقليدي لكتابة النصوص هناك مستويات: المستوى الأول والذي نصادف فيه نمط بائنات لكل حرف من حروف الأبجدية ، وعلى سبيل المثال فإن طلبًا في هذا المستوى الأقل سوف ينطق "ك. ل.ب". وفي حالة اللغة الإنجليزية لا يبين هذا المستوى الأقل ما إذا كان الحرف كبيرًا (كابتال) أو صغيرًا (سمول)، كما أنه يخلو من الخصائص الدالة على الأرقام؛ وبدلاً من هذا تستخدم رموز خاصة تحدد الأرقام وحجم الحروف. وهناك مشكلة أخرى هي أن أبجدية برايل لم تكتسب صفة العالمية ، وحيث الأرقام وحجم الحروف وعلامات الترقيم تختلف من دولة إلى دولة

بل إن هناك اختلافات واضحة بين صيغ الولايات المتحدة وبريطانيا في برايل الإنجليزي.

والمستوى الثاني من برايل على الجانب الآخر هو نوع من الاختزال لصيغة برايل صمم ليجعل النص أكثر انضغاطية للعديد من الأسباب؛ وهذا المستوى هو المفضل والأكثر قبولاً من جانب المهرة من قراء برايل. وفي هذا النظام يجري تمثيل تشكيلات الحروف بواسطة رموز قصيرة كما هو الحال في الاختزال وعلى سبيل المثال كلمة Education يرمز إليها e - d - u - c - a ومن هنا نقلص عدد الحروف في الكلمة من جهة ونتيح للقارئ قراءتها أسرع من جهة ثانية. وهناك أيضًا مجموعة من نظم ترميز برايل المستقلة التي تستخدم للموسيقى، الرياضيات، الحوسبة، بل وأيضًا لبعض المجالات الدقيقة مثل الشطرنج.

وقد قامت مدرسة بيدكنز للعميان بتطوير (بيدكنز برايل) وهو عبارة عن دليل أو آلة كاتبة إلكترونية محمولة لكتابة برايل. ونصادف فيها ستة مفاتيح إدخال، واحد لإدخال كل بائنة من بائنات الخلية الواحدة وقضيب الفاصل أو المسافة المستقل. وهناك عدد من معدات إدخال برايل من بينها على سبيل المثال "برايل الجيب" والتي تتيح للمستفيد أن يرقن باستخدام لوحة مفاتيح برايل، كما أنها تتيح إخراج ملفات المخرجات إلى الطابعة لتطبع أيضًا بطريقة برايل. وهناك معدات برايل المحمولة مثل رفيق برايل (برايل ميت) والذي يحتوي على مولد للكلام ويستطيع اختزان وتنظيم واسترجاع المعلومات.

ويستطيع مستخدمو حاسبات المكفوفين أن يستعملوا برنامجًا يتيح لهم أن يدُخلوا بصيغة برايل أية بيانات عن طريق لوحة مفاتيح معيارية من نوع كويرتي ، وحيث كل مفتاح يمثل بائنة واحدة من بائنات برايل. ومن المتفق عليه أنهم لو كانوا على ألفة باستخدام برايل بيركنز ، فإن ذلك يعتبر أكفأ وأحسن طريقة للإدخال.

وعلى عكس الشائع المنتشر فإن قلة قليلة من المكفوفين هي التي تستطيع القراءة

والكتابة بأسلوب برايل. وعلى سبيل المثال فإنه في بريطانيا قام المعهد الوطني الملكي للعميان بتقدير نسبة المكفوفين الذين تتراوح أعمارهم بين 16 ـ 59 سنة والذين يقرأون ويكتبون برايل بنحو 14٪ . ويعتقد المصادر الثقات أن النسبة في دول أوربا وأمريكا الشمالية لن تختلف كثيرًا، على الرغم من وجود بعض الفروق الإقليمية في مستوى استخدام برايل. وهذا معناه أن الغالبية العظمى من المكفوفين الذين يستخدمون الحاسب سوف يركزون على استخدام لوحة المفاتيح المعيارية في عملية الإدخال.

ثانيًا: تكنولوجيا الإخراج

1 ـ المخرجات السمعية. إن تركيب الكلام سواء عن طريق البرمجيات أو ماسة الأجهزة يمكن استخدامه لتحويل النص الإلكتروني إلى كلمات منطوقة لمستخدمي حاسبات المكفوفين. وهي طريقة مفيدة في عملية الإخراج بالنسبة للغالبية العظمى من المكفوفين الذين لا يقرأون بطريقة برايل، كما أنها يمكن أن تكون طريقة مكملة لأنظمة مخرجات برايل. وقد كشفت التجارب عن أن المخرجات الصوتية الكلامية أسرع كثيرًا من مخرجات برايل بالنسبة للغالبية العظمى من المكفوفين وضعاف البصر. كذلك أثبتت التجارب أن المخرجات الصوتية الكلامية مفيدة جدًا للآخرين الذين لديهم عوائق في الطبع مثل مرض ديسلكسيا (فقدان القدرة على القراءة لإصابة مركزية في المخ) الذين يتمتعون ببصر قوي ولكنهم فقدوا القدرة على القراءة. وهناك برمجية مخصوصة مفصلة أساسًا لاحتياجات هؤلاء المرضى تعرف باسم (فوكيت 2000).

وبصفة عامة فإن هناك اليوم ثلاثة أنواع من معدات تركيب الكلام وإن كانت الفروق بينها من الناحية الوظيفية طفيفة.

* مُعدَّة تركيب كلام خارجية ويمكن وصلها مع الحاسب.
* مُعدَّة تركيب كلام داخلية يمكن وضعها داخل الحاسب.

* مُعدَّة تركيب كلام توضع على بطاقة التوسع (في حجم بطاقة الائتمان).

ومعدات تركيب الكلام تتيح السرعة من جهة كما تتيح التحكم في رفع وخفض الصوت على حسب رغبة المستفيد من جهة ثانية. والمكفوفون وضعاف البصر المجربون المستخدمون لحاسبات المكفوفين يمكنهم فهم ومتابعة الكلام المركب الناتج عن الحاسب بأسرع مما يتوقع الكثيرون. وبعض معدات التركيب تقدم أكثر من صوت مما قد يفيد المكفوفين ويعفيهم من ملل الاستماع إلى صوت واحد دائمًا؛ بل إن الأهم من ذلك في تنويع الصوت هو القدرة على التمييز بين البنط الخفيف والبنط الثقيل في النص حيث يستخدم صوت خاص للكشف عن البنط الثقيل في النص المقروء، كما يستخدم تنويع الصوت للتنبيه على الأخطاء، والمعلومات الهامشية الخارجة عن النص نفسه.. وكل تلك الأمور تساعد في التمييز بين النص الأصلي وما عداه مما يدور حوله أو تنبثق منه. ومن الجدير بالذكر أن نظم تركيب الكلام الحالية تضيف نوعًا من الترنيمات والترتيلات إلى المخرجات الصوتية لجعلها طبيعية أكثر وأقرب للفهم؛ وإن كان الخبراء يرون أن النتيجة لم تكن مرضية وتجرى بحوث وتجارب لتحسين الوضع. ومن مشكلات المخرجات السمعية الصوتية الكلامية هو أن الاستماع للكلام هو عملية إيجابية قد تصرف التركيز على فهم المحتوى أو على الأقل تضعف ذلك التركيز وخاصة عندما يكون الصوت مصحوبًا بالترنيمات والترتيلات المملة الممجوجة. وقد يكون من المفيد أن نذكر أن كثيرًا من نظم تركيب الصوت قابل لاستخدام ميكروفون الرأس ، وحيث يكون هناك نوع من الخصوصية وخاصة في قاعة القراءة العامة بالمكتبات ، وأيضًا حتى لا نزعج الآخرين بأصوات المخرجات الكلامية.

وتذكر المصادر الثقات أن مستخدمي حاسبات المكفوفين يحتاجون إلى ما هو أكثر من مجرد معدات تركيب الصوت حتى يفيدوا فائدة كبرى من إمكانات الحاسبات فلا يكفي أن نترجم لهم النص (وأحيانًا الجرافيكيات مثل الأيقونات) الموجود على الشاشة إلى كلام، فالمستفيدون يحتاجون إلى التفاعل والتحكم في المعلومات المعروضة على الشاشة. وقد بدأت بواكير هذه الخدمات في الظهور على نحو ما نصادفه في برمجية "قارئ الشاشة".

2ـ برمجية قراءة الشاشة. قارئات الشاشة عبارة عن برمجيات تقرأ المعلومات الموجودة على الشاشة وتنقلها إلى معدة تركيب الكلام أو معدة تمثيل برايل أو إلى الاثنين معًا على التواكب. ومن نوافل القول أن برمجيات قراءة الشاشة يمكن استخدامها مع دائرة واسعة من نظم التشغيل وتطبيقات البرامج. بما في ذلك معدات الكليات وفروخ الانتشار وقواعد البيانات. ومن المتفق عليه أن برمجيات قراءة الشاشة تنطوي على عدد من الملامح التي تتيح للمستفيد التفاعل مع المعلومات من خلال نظم التشغيل أو التطبيقات. وعلى سبيل المثال يستطيع المستفيد أن يجعل النص المقروء له مقطعًا إلى وحدات: حرفًا بحرف، كلمة بكلمة، سطرًا بسطر، فقرة فقرة، أو صفحة كاملة وراء صفحة... هذه الوظيفة نجدها في مخرجات النص عن طريق نظم التشغيل أو عن طريق التطبيقات أو عن طريق الصدى. وهذا الصوت يتردد حتى يعرف المستفيد ما قام برقنه على لوحة المفاتيح؛ مما يعطي مرونة وتحكمًا من جانب المستفيد على النظام.

وتستطيع برمجية قراءة الشاشة أن تمثل الحروف والأشكال الموجودة على لوحة المفاتيح وأحجام الحروف ورموز القوالب بل وأيضًا ألوان الشاشة. وعندما تستخدم برمجيات قراءة الشاشة مع معدات تركيب الكلام فإنها تمكن المستفيد من وقف الصوت واستئنافه وتكرار وإعادة أية مخرجات صوتية شأنها في ذلك شأن أي تسجيل صوتي. وهذه الإمكانات يمكن أن تعوض المكفوفين عن العرض البصري للمعلومات ، والذي يمكن إبقاؤه ساكنًا لأية مدة يريدها المستفيد، على حين أن المخرجات الصوتية الكلامية هي لحظية بطبيعتها ، وإذا لم يركز المرء عليها فلن يستطيع تمثلها في ذهنه وذاكرته أو يحتفظ بها في عقله. وعندما تستخدم مع التطبيقات فإن برمجية قراءة الشاشة تستطيع قراءة قوائم التطبيقات والإرشادات والمراكز. ويستطيع مستخدمو حاسبات المكفوفين استعمال أدوات الضبط والتحكم الصفية وأدوات العراوي في التحرك داخل القوائم والأزرة والأيقونات والنصوص وأجزاء أخرى من مواجهات المستفيد الجرافيكية. وتعتبر برمجيات قراءة الشاشة قلب

التكنولوجيا المساعدة لحاسبات المكفوفين، ولابد لمصممي نظم التشغيل والتطبيقات من التأكد من أن النظم الجديدة سوف تعمل في توافق تام مع النظم العامة القارئة للشاشة.

3ـ عارضات برايل الإلكترونية المتجددة. عارضة برايل الإلكترونية المتجددة عبارة عن معدة يمكنها تحويل المعلومات الموجودة على الشاشة إلى سطور برايل لتمكين المكفوفين وضعاف البصر من قراءتها بواسطة دبابيس تتحرك لفوق وتحت بسرعة لتمثيل بائنات برايل. ونظرًا لأن عارضات برايل الإلكترونية تعرض سطرًا واحدًا فقط على الشاشة في الوقت الواحد، فإن مفاتيح الحركة على عارضات برايل تتيح للمستفيد أن يتحرك بسرعة لفوق ولتحت الشاشة لقراءة كل المعلومات. وبعض عارضات برايل المتجددة بها مفاتيح للتحكم مربوطة إلى كل خلية من خلايا برايل تحرك بؤرة الفأرة إلى تلك البقعة. وهذه الإمكانية تتيح محاكاة بعض وظائف الفأرة مثل الاختيار والسحب. ومن الجدير بالذكر الإشارة إلى أن معدات برايل تنتج بالضبط ما هو مكتوب على الشاشة بما في ذلك المسافات وكل شيء وتعطي المستفيد ميزة "رؤية" اللغة المكتوبة. وهذا يعني أن المستفيد يمكنه أن يراجع هجاء الكلمات، ويعيد قراءة أجزاء من السطر حسبما يريد، بل ويقرأ بأي سرعة وإيقاع يناسبه، وكذلك بإمكانه أن يقرأ القالب الذي أخرجت فيه المادة التي يقرؤها؛ وهي مسألة مهمة في حالات مثل رمز أو شفرة الحاسب الآلي؛ وهي كلها وظائف ليست متاحة مع نظم تركيب الكلام.

وبصفة عامة هناك ثلاثة أحجام من عارضات برايل الإلكترونية المتجددة هذه كلها تصلح للالتحام تحت لوحة المفاتيح، ومن ثم يستطيع المستفيد أن يتحرك بسهولة وسرعة بين العارضة ولوحة المفاتيح، كما أن العارضة يمكنها بسهولة شديدة أن تتكامل مع الحاسب المكتبي المنقول. هذه الأحجام الثلاثة يمكن تصويرها على النحو الآتي:

1ـ عارضة برايل ذات العشرين خلية والتي تم تصنيعها كعارضة تناسب

إمكانيات الأفراد واستخداماتهم المنزلية. وهي في الأعم الأغلب تستخدم مع مفكرة المذكرات الإلكترونية.

2ـ عارضة برايل ذات الأربعين خلية والتي تتلاءم تمامًا مع الحاسب المحمول واللاب توب. كما أن هذه العارضة هي الأخرى محمولة ويمكن تشغيلها ببطارية.

3ـ عارضة برايل ذات الثمانين خلية وهي مصممة للالتحام تحت لوحة مفاتيح الحاسب الشخصي والصغير. وهذا الحجم يناسب تمامًا الشخص الذي يستخدم الحاسب لفترات طويلة؛ وأكثر من هذا فإن عارضات الثمانين خلية هذه تعمل أفضل مع مواجهات المستفيد الجرافيكية من العارضات الأصغر.

ومن الجدير بالذكر أن عارضات برايل الإلكترونية هذه تحتاج إلى برمجيات قراءة الشاشة أيضًا لتحويل المعلومات على الشاشة إلى صيغة برايل حتى تتيح للمستفيد أن يتحكم ويتفاعل مع المعلومات.

تكبير الشاشة وغيرها من التسهيلات لضعاف البصر. ربما كان كل ما يحتاجه ضعاف البصر هو تكبير لما يعرض على شاشة الحاسب لمساعدتهم على وضوح الرؤية. ومن هذا المنطلق فإن النظام يحتاج إلى أجهزة تكبير غير موجودة في الأنظمة العادية وأجهزة التكبير هذه قد تكون برجمية أو معدات وقد تكون خليطًا من الاثنين. وترى المصادر الثقات أنه يمكن تجميع هذه الأجهزة في خمس فئات نذكرها فيما يلي ، مع العلم بأن التكبير يمكن أن يكون من 2ـ 15 مرة من الحجم الطبيعي للحروف والأشكال ، وذلك استنادًا إلى نوع النظام نفسه :

أـ المرقابات كبيرة الشاشة: شاشات مرقاب الحاسب المعيارية تصل في العادة إلى 14ـ 15 بوصة في القطر. والشاشة الكبيرة (21 بوصة في القطر) تعطي مساحة أكبر للأشكال المعروضة، حيث تكبر الأشكال مرة ونصف مرة أكبر من شاشة 14 بوصة.

ب ـ مُعدِّلات العرض البصري (الفيديو): بعض الحاسبات الشخصية الجديدة يمكن أن تستعين ببطاقة فيديو تسمح للنوافذ على الحاسب المكتبي بأن تكون أكبر من

الشاشة الطبيعية. وهذا الملمح مناسب تمامًا عندما يرغب المستفيد في أن يرى كمية كبيرة من المعلومات في وقت واحد دون حاجة إلى لف الشاشة.

جـ- تكبير الشاشة باستخدام برمجية التيار الأساسي: نصادف في الصيغ الجديدة من نظم تشغيل النوافذ بعض ملامح تعزيز الشاشة بما في ذلك درجة التضاد العالية، نظم الألوان، أنماط أكبر، تحسين أداء الفأرة والمؤشر. وكان حاسب النوافذ 98 قد بُني في نظام التشغيل به مكبر للشاشة.

د- عدسات فرنسيل: لعل أسهل طريقة لتكبير معروضات الشاشة هي استخدام عدسات فرنسيل (كما يحدث في حالة المصغرات الفيلمية) التي يمكنها تكبير معروضات الشاشة أكثر من ضعفي الحجم الطبيعي على الشاشة العادية. وتشتري عدسة فرنسيل في إطار قابل للتعديل والإزاحة ويثبت إلى شاشة الحاسب. ورغم أن هذا الحل رخيص إلا أنه للأسف لا يعطي إلا درجة تكبير محدودة ونوعية الصورة البصرية ليست حادة.

هـ- برمجيات ومعدات تكبير الصورة: الحقيقة أن برمجيات تكبير الصورة تقدم عدة إمكانيات ممتازة لمستخدمي حاسبات المكفوفين وضعاف البصر؛ ذلك أنهم يستطيعون استخدام إمكانيات التقريب والتبعيد (زووم) ، وذلك لتكبير كل الشاشة أو مجرد جزء منها. كذلك فإن إمكانيات التكبير تساعد على تكبير معروضات الشاشة بالحجم الذي يريده المستفيد. وهناك أيضًا إمكانيات التحكم في المسارات ، حيث تكون هناك طرق يدوية أو أوتوماتيكية تساعد المستفيد على ضبط حركة الشاشة أفقيًا ورأسيًا. ومن الطبيعي أن تكبير الشاشة سوف يتبع تلقائيًا بؤرة اهتمام التطبيق ، ولذلك فإن المنطقة حول الفأرة أو المؤشر أو المفرد المؤكد عليه سوف تكبر بالتبعية.

ومن المقطوع به أن المنتجات المختلفة سوف تختلف في إمكاناتها وملامحها الفارقة التي من بينها:

* الإشارة المستمرة إلى منطقة معينة على الشاشة (منطقة الاهتمام).

* أطراف متلألئة بنعومة للحروف المكبرة.

* تغيير ألوان النص سواء من الأمام أو الخلف.

* تغيير مظهر الفأرة أو المؤشر.

* تغيير شكل الأبناط على الشاشة.

* استخدام أحجام مختلفة وأشكال متباينة للنوافذ المكبَّـرة.

5ـ باصمات أو طابعات برايل. طابعة أو باصمة برايل عبارة عن معدَّة توصل بالحاسب لكي تطبع أو بالأحرى تبصم برايل على الورق. وهناك مطارق صغيرة تبصم أو تدق أشكال برايل على الورق، وهو ورق أسمك وأثقل عادة من ورق الطباعة العادي، وبالتالي يستطيع الشخص المكفوف أن يقرأه. ومن حسن الحظ أن باصمات برايل المكتبية متاحة للاستخدام الفردي المنزلي ، ويمكنها بصم من 40 ـ 60 حرف برايل في الثانية؛ والباصمات الأسرع يمكنها بصم 130 حرفًا في الثانية. وهذه الأخيرة تستخدم على نطاق واسع في إنتاج كميات كبيرة من نسخ برايل ، ولكن يعيبها أنها تصدر ضوضاء عالية ولابد من إبقائها أثناء العمل تحت كاتم الصوت.

ولوج المكفوفين إلى العنكبوتية

بدأت العنكبوتية تحل محل جانب كبير من مصادر المعلومات ووسائل الاتصال التقليدية. ولقد غدت العنكبوتية وبسرعة المصدر الرئيسي للأخبار، والمعلومات والتجارة والترفيه والتربية والتعلم عن بعد والبحث عن عمل والتفاعل داخل أماكن العمل. ومن هذا المنطلق كان لابد وأن تتاح العنكبوتية للمكفوفين وضعاف البصر.

ويمكننا القول مطمئنين أن المكفوفين يمكنهم استخدام نفس أنواع التكنولوجيات المساعدة للحاسبات العادية في الولوج إلى العنكبوتية: المخرجات الصوتية (مخرجات الكلام)، مخرجات برايل، تكبير الشاشات. وعادة ما يستخدمون لوحة المفاتيح العادية في الإدخال. ومع ذلك لم يخل ولوج المكفوفين إلى العنكبوتية من مشكلات. وعلى

سبيل المثال لو أن الأشكال الجرافيكية وشرائح الفيديو على صفحة الويب لم يكن عليها الجزازات المميزة لها فإن المكفوف لن يستطيع فهمها أو الإفادة منها. وأخطر من هذا لو أن الجرافيكيات قد استخدمت للربط مع صفحات أخرى، فإن المكفوفين لن يستطيعوا استخدامها وسوف يكون الولوج إلى تلك الصفحات مغلقًا. كذلك فإن الجداول غير المعنونة أو المعنونة بإهمال سوف تسبب مشكلات في ولوج المكفوفين إليها. وأكثر من هذا فإن المكفوفين قد يفتقرون إلى لوحة مفاتيح تدعم الربط بين وظائف العنكبوتية وقارئات الشاشة.

لقد تم تطوير بعض متصفحات العنكبوتية الخاصة بالمكفوفين لمساعدتهم على تصفح الويب. هذه المتصفحات تساعد المكفوفين على تصفح الويب حيث تقدم عددًا من الوظائف الهامة للإبحار والإرشاد والقراءة. وعلى سبيل المثال يتم تشغيل المتصفحات من خلال لوحة المفاتيح بما يتيح للقارئ دائرة واسعة من الأوامر التي يمكن تنفيذها عن طريق مفاتيح الوظيفة. وللمساعدة في الإبحار، يمكن للمستفيد أن يتحرك داخل النص، ويقفز من موضوع إلى موضوع في الصفحة الواحدة أو يقفز من رابط إلى رابط. وهذا الأمر لا يساعد المستفيد في التحرك بسرعة خلال النص فقط بل يساعده على النظرة الفوقية على كامل الصفحة. إن هذه المتصفحات المتخصصة تقدم عددًا من الوظائف تقترب في مداها من تلك التي تقدمها قارئات الشاشة لمساعدة القارئ مثل القراء بالصفحة أو الفقرة أو العنصر أو الكلمة بما في ذلك هجاء الكلمات أو إيقاف الشاشة أو استئناف المخرجات... كذلك يستطيع المستفيدون ضبط مخرجات الكلام أثناء القراءة : بمعنى تعديل معدل سرعة الكلام، خفض ورفع الصوت، تكرار أجزاء من النص لإعادة قراءتها.

ويستطيع المعوقون بصريًا أن يستخدموا برمجية قراءة الشاشة بربطها مع متصفحة الويب الرئيسية مثل نتسكيب أو مكتشف الإنترنت، واستخدام قارئة الشاشة للتفاعل مع هذا التطبيق. وقد تكون الميزة الأساسية هنا أن المستفيدين سيكون لديهم نفس سلسلة الأوامر التي تعودوا عليها والتسهيلات التي ألفوها للتفاعل مع التطبيقات

الأخرى. أما العيب الكامن هنا فيكمن في أن قارئة الشاشة قد تفشل في تقديم الوظيفة المطلوبة للتواكب مع العنكبوتية على الرغم من أن برمجيات قراءة الشاشة تحاول جهد الطاقة إدماج تلك المتصفحات في أنظمتها.

وسواء ولج المكفوفون إلى العنكبوتية عن طريق قارئات الشاشة أو المتصفح الخاص فإنه لن يكون بمقدورهم أن يستخدموا بكفاءة إلا صفحات الويب ، وحيث تكون المعلومات معروضة بطريقة تساعد على تحويلها إلى كلام منطوق مركب أو تحويلها إلى صيغة برايل. وربما من هذا المنطلق قام مجمع العنكبوتية منذ سنوات قليلة بإطلاق "مبادرة الولوج في العنكبوتية" ؛ بهدف تشجيع مطوري البرمجيات على إنتاج صفحات عنكبوتية يستطيع ذوو الاحتياجات الخاصة ومن بينهم المعوقون بصريًّا الدخول إليها. ونتيجة لتلك المبادرة صدرت صيغة إتش تي إم إل 54. متضمنة عددًا من الإمكانات التي تساعد في جعل معلومات العنكبوتية أسهل ولوجًا؛ وعلى سبيل المثال إضافة تعليقات نصية على الصور والخرائط، وإضافة وسيمات وجزازات إلى الجداول للمساعدة في فهم ما بداخل كل خلية جدول، إلى جانب وضع إطارات شارحة.

وفي إطار تسهيل ولوج المكفوفين إلى العنكبوتية، أنتجت (مبادرة الولوج في العنكبوتية) مجموعة من "**أدلة الولوج في محتويات العنكبوتية**" ، وقائمة مراجعة وكتيبات تعريفية لمساعدة مطوري العنكبوتية في إنتاج مواقع يسهل الولوج فيها.

ونصادف في كل دليل من أدلة الولوج في محتويات العنكبوتية شرحًا للهدف منه، وأي مجموعات يمكن أن تفيد من تطبيقات لأن مجموعة الأدلة جميعًا موجهة لكافة المعوقين المستخدمين للعنكبوتية وليس فقط المكفوفون. وكل دليل معه قائمة مراجعة خاصة به وحده؛ وضمن تلك القائمة قد نجد روابط مع وثيقة الإجراءات الفنية وروابط مع قوائم المراجعة الأخرى الموجودة في سائر الأدلة.

وكل قائمة مراجعة لها أولويات في المستوى. فالأولوية الأولى تنطبق على نقاط

المراجعة التي يتحتم استيفاؤها؛ وإلا فسوف تجد مجموعة أو أكثر من المعوقين "استحالة" في الولوج في العنكبوتية. والأولوية الثانية تنطبق على نقاط المراجعة التي يجب استيفاؤها؛ وإلا فسوف تجد مجموعة أو أكثر من المعوقين "صعوبة" في الولوج في العنكبوتية. أما الأولوية الثالثة فإنها تنطبق على نقاط المراجعة التي "قد يحسن" استيفاؤها، وإلا فسوف تجد مجموعة أو أكثر من المعوقين "نوعًا من الصعوبة" في الولوج في العنكبوتية.

وتصف وثيقة "أدلة الولوج في العنكبوتية" ثلاثة مستويات من نقاط الالتقاء بين تلك الأولويات ، ذلك أنه للوصول إلى المستوى الأول فإن كل نقاط المراجعة في الأولوية الأولى يتحتم استيفاؤها. ولإنجاز المستوى "الأول مكرر" فإن جميع نقاط المراجعة في الأولوية الأولى والأولوية الثانية يتحتم استيفاؤها. وللوصول إلى المستوى "الأول مضاعف ثلاث مرات" فإنه يتحتم أن تستوفي نقاط المراجعة في الأولويات الأولى والثانية والثالثة.

وتحدد الوثيقة كيف يمكن لمؤلفي الصفحات أن يشيروا في صفحاتهم إلى المدى الذي حققوه من المستويات المذكورة. وهناك ثلاثة شعارات متاحة .. واحد لكل مستوى من الإنجاز، ولاستخدام تلك الشعارات فإنه على مؤلف الصفحة أن يحدد عنوان الدليل الذي اتبعه والـ أورل الخاص بالدليل، والمستوى الذي تم إنجازه، ومجال الاستدعاء إن كان صفحة أو موقعًا بأكمله أو جزءًا محددًا من الموقع...

ومن الجدير بالذكر أن هناك اليوم العديد من أدوات التأليف لتطوير صفحات ومواقع الويب التي تستخدم من جانب المعوقين بصريًا. وإلى جانب ذلك فإن كثيرًا من تطبيقات معالجة الكلمات تساعد المؤلفين على حفظ ملفاتهم في قوالب "إتش تي إم إل". ولا نعرف حتى الآن إلا أداة تأليف واحدة تساعد في إدراج الدعم الصريح المباشر للمؤلفين في وضع واستخدام إمكانات الولوج واسمها "هوت ميتال برو" من شركة سوفت كواد. وطالما أن جانبًا كبيرًا من محتويات العنكبوتية إنما يؤلف باستخدام

أدوات التأليف ، فإنه من المفيد حقًّا لو أن الأدوات كافة ساعدت المؤلفين في إنتاج محتويات يسهل الولوج فيها من جانب المكفوفين.

هناك في خدمات الخط المباشر فحاصات الولوج التلقائي (الأوتوماتيكي) شبيهة بموثقات إتش تي إم إل. هذه الفحاصات تتيح لمؤلفي العنكبوتية الدخول إلى أورل الصفحة لفحصه وتقدم الفحاصة تقريرًا عن إمكانية الولوج إليه. ومن مميزات الفحاصة التلقائية هذه أن المستفيد لا يحتاج إلى أي معرفة للولوج. ولكن على الجانب الآخر هناك عيب في هذه الفحاصة أنها فقط تتخذ قراراتها بناء على ما شيد فيها من قواد ولا يمكنها أن تتخذ قرارات ذكية.

من بين الفحاصات الشهيرة فحاصة " بوبي" التي توفر على تطويرها " مركز التكنولوجيا المتخصصة التطبيقية: كاست". هذا المركز الذي اشترك في " مبادرة الولوج في العنكبوتية" ، وتضمنت آخر صيغ "بوبي" المبادئ والأسس التي جرى النص عليها في "أدلة محتويات العنكبوتية" المشار إليها من قبل. ومن نوافل القول أن التقرير الذي تعده فحاصة " بوبي" يتضمن رد الفعل حول الولوج في الصفحة ومواءمة عدد من المتصفحات. كما يتضمن التقرير شروحًا لأية مشكلات قائمة واقتراحات حل تلك المشكلات.

وكما أشرت قبلا فإن كل مستوى من المستويات الثلاثة من انطباق الأولويات له شعار معين يوضع عليه عندما يتحقق المستوى. إلى جانب هذا هناك رمز يوضع على مواقع العنكبوتية المتاحة للولوج فيها. وقد طور هذا الرمز نتيجة مسابقة نظمها " المركز الوطني للوسائط التي يمكن ولوجها" وهذا الرمز يوضع فقط في مواقع العنكبوتية التي تفي بمعايير تصميم الولوج من جانب المكفوفين. والمواقع التي تحمل هذا الرمز تعتبر مواقع نموذجية لمواقع أخرى يمكن أن تحتذي بها. وترى المصادر الثقات التي فحصت تلك المواقع التي تحمل هذا الرمز في رأسها أنها ليست جميعًا قابلة للولوج من جانب المكفوفين.

وخلاصة القول أن التطورات الأخيرة في الحوسبة قد فتحت آفاقًا لا حدود لها أمام المكفوفين وضعاف البصر للولوج المستقل المعتمد على الذات إلى المعلومات المختزنة في الحاسبات الإلكترونية والولوج إلى الإنترنت والعنكبوتية. وإن كانت هناك بعض الحواجز والمعوقات التي لا يزال مطلوبًا التغلب عليها. ولا يزال الطريق مفتوحًا أمام مزيد من البحوث والتجارب لتحسين ولوج المعوقين بصريًا إلى الحاسبات، ولا بد لمطوري نظم التشغيل الأساسية ومطوري التطبيقات ومواقع الويب أن يكونوا أكثر وعيًا وإحساسًا باحتياجات المعوقين بصريًا.

ولقد رأينا أن هناك العديد من التكنولوجيات المساعدة للمكفوفين، منها ما يتعلق بالمدخلات، ومنها ما يتعلق بالمخرجات .. منها ما هو برمجيات، ومنها ما هي تجهيزات. وقد قسمت إلى: برمجيات قراءة الشاشة وبرمجيات تكبير الشاشة وطابعات (بصامات) برايل ومتصفحات العنكبوتية الخاصة بالمكفوفين.

أما فيما يتعلق ببرمجيات قراءة الشاشة فهناك اليوم (نهاية 2006م) ما لا يقل عن خمسة عشر برنامجًا منها: آساو من شركة ميكروتوك؛ عيون النافذة [وندو آيز]؛ المنطوق (أوت سبوكن) وغيرها.

وفيما يتعلق ببرمجيات تكبير الشاشة فهناك أيضًا ما لا يقل عن عشرين برنامجًا من بينها: آرجوس 3000/ آي؛ ماجيك؛ ماجنوم 95/ ديلوكس؛ زووم تكست إكسترا...

وفي ميدان طابعات (بصامات) برايل هناك ما يربو على عشر ماركات من بينها: برايل بليزر؛ بريلوكوميت؛ توماس؛ جوليت وغيرها مما يبدأ بكلمة إندكس...

وفي مجال متصفحات العنكبوتية الخاصة بالمكفوفين هناك نحو خمس عشرة متصفحة من بينها: بريلسيرف؛ ماركو بولو؛ أوبرا؛ ملتيويب؛ وغيرها كثير.

المصادر

1- Foulke, E. Reading Braille.- in.- Factual Perception: A Source Book / Edited by W. Schiff and E. Foulfe.- Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

2- Petrie, Helen and J. Gill. Current Research in Access to Graphical

User Interfaces For Blind Computer Users.- in.- Journal of Special Needs Education: Vol. 8, 1993.

3- Petrie, Helen **and** Anne – Marie O' Nail **and** Chetz Colwell Computer Access by Visually Impaired People.- in.- Encyclopedia of Library and Information Science.. New York, Marcel Dekker 2002. Vol. 72.

4- Petrie, Helen **and** S. Morley **and** G. Weber. Tactile – Based Direct Manipulation in G U I's For Blind Users.- in.- Praceedings of Cam ference on Human Factors in Computing Systems / Edited by I. Katz **and** R. Mack **and** I Maiks **and** M.B. Rosson **and** J. Nielsen.- New York: ACM Press, 1995.

5- Walker, E. **and** Bruce A Mckennell. Blind and Partially Sighted Adults in Britain.- London: Her Majesty's Stationery Office, 1991.

الحاسب الآلي، برمجيات
Computer Software
انظر أيضا المداخل التي تبدأ بكلمة برمجيات

تتألف التجهيزات المادية للحاسبات الآلية أساسًا من وحدة الإعداد المركزي، ذاكرة الولوج العشوائي وغيرهما من الأجزاء الظاهرة للجهاز. وهذه التجهيزات المادية لازمة أشد اللزوم لإجراء عملية التحسيب أو الحوسبة؛ بيد أن هذه التجهيزات المادية هي في حد ذاتها جثة هامدة لا تستطيع أن تفعل شيئًا مفيدا بدون التعليمات الصريحة خطوة بخطوة التي تقدمها برمجية الحاسب الآلي.

وبرمجية الحاسب تتألف بالدرجة الأولى من التعليمات المتعاقبة الموجهة لوحدة الإعداد المركزي. والتعليمات المتعاقبة أو بمعنى آخر سلسلة التعليمات المتلاحقة الصادرة إلى وحدة الإعداد المركزي تسمى (البرنامج). وهذه البرامج تتفاوت في

الحجم ودرجة التعقيد ، فقد تكون بسيطة جدا كأداة لطبع الوقت والتاريخ على الشاشة ، كما قد تكون كبيرة ومعقدة مثل تطبيقات فروخ الانتشار أو مُعدَّة الكلمات الكاملة. وكل تعليمة في البرنامج توجه وحدة الإعداد المركزي إلى القيام بمهمة محددة مثل الولوج إلى محتويات موقع الذاكرة أو جمع رقمين أو النظر إلى جزء آخر من البرنامج اعتمادًا على القيمة الموجودة في السجل. ولأن التعليمات الفردية بسيطة فإن مجموعة كبيرة منها تمثل برنامجًا. والبرامج المعقدة مثل معدات الكلمات تتضمن من الناحية الفعلية عدة ملايين من التعليمات ، وقد تتطلب عدة سنوات لتكوينها وتطويرها.

ومن الناحية التاريخية البحتة قام تشارلز باباج عندما وضع تصميم الحاسب المبكر من حياة الحاسب الآلي 1830–1829 بتصميم البرنامج الذي يشغل الحاسب الآلي ولم يجد في ذلك الوقت مصطلحا يطلقه على تلك التعليمات التي يعمل الحاسب بمقتضاها فأطلق عليها اسم (نظرية المعلومات). ولما فشل باباج– لأسباب عديدة– في تصنيع الحاسب المنشود بناء على التصميم الذي وضعه نسي الموضوع برمته؛ إلى أن بعث خلال الحرب العالمية الثانية.

وتذكر المصادر أنه في سنة 1944 قام عالم الرياضيات المجري المولد جون فون نيومان بوضع أول تصميم عملي لبرمجيات الحاسبات. وكان الحاسب الذي صممه ليعمل على هدي من البرمجيات هو ذلك الذي أطلق عليه إدفاك: "الحاسب الآلي الإلكتروني متقطع المتغيرات". وكانت الحاسبات السابقة عليه كلها بما في ذلك "الحاسب والمتكامل الإلكتروني الرقمي" إنياك أول حاسب إلكتروني رقمي– تحتاج إلى إعادة تجهيز وضبط في كل مرة تتغير فيها التعليمات. وكانت عملية إعادة التجهيز والضبط هذه تستهلك الوقت، كما أنها عملية مملة وغير معصومة من الخطأ.

أما في حالة إدفاك فقد كانت البرامج تحمل من وسيط خارجي (وكان في ذلك الوقت بواسطة شريط ورقي مثقب) بنفس أسلوب تحميل البيانات. وفي حقيقة الأمر لم تكن البرامج على مستوى الاختزان في الذاكرة لتميز عن البيانات. وعن طريق

التوليد الماهر للرموز الثنائية المستخدمة لتمثيل التعليمات المستقرة في ذاكرة الحاسب كان من الممكن كتابة البرامج التي تعدل نفسها بنفسها مع التشغيل والتنفيذ.

في السنوات الباكرة من حاسبات الغرض العام كان المبرمجون يكتبون كافة التعليمات التي تعمل بها الحاسبات ، بما في ذلك تعليمات الإدخال والإخراج للبيانات التي يعمل عليها البرنامج.

وقد أسفر ذلك عن أعداد هائلة من البرامج التي تضمنت أقساما طبق الأصل من الكود المستخدم لقراءة البيانات في بداية التشغيل وكتابة النتائج من نهايته. ولم يلبث المبرمجون أن أدركوا أن تلك الأقسام المستعملة من الكود على الإطلاق يمكن تخزينها في "مكتبة" ، بحيث يمكن الولوج إلى براجها الكاملة عند الحاجة إلى أداء وظيفة عامة على مستوى النظام ككل.

وعلى سبيل المثال ، فإن مكتبة الروتين الخاص بإرسال المخرجات إلى الطابق يمكن تقديمها للمبرمجين الذين يكتبون برمجية معالجة البيانات. وما يتبقى من الكود في كل برنامج سيكون الجزء المتفرد المطلوب لأداء المهمة المحددة التي وضع البرنامج من أجلها. هذا الإجراء يتيح للمبرمجين التركيز على حل المشكلة والجوانب التطبيقية في براجهم مما سهل وأدى إلى زيادة إنتاجية المبرمجين ، وأدى إلى إنتاج حزم البرمجيات وتنميط البرمجة والحوسبة على نطاق عالمي واسع.

نظم التشغيل والتطبيقات.

من المتفق عليه أن هناك نوعين أساسين من البرمجيات هما: برمجية النظام وبرمجية التطبيقات. وكما ألمحت سابقًا فإن هذا التقسيم للبرمجيات برز عندما أدرك المبرمجون أن بإمكانهم أن يكونوا منتجين أكثر وأن تكون براجهم أكثر موثوقية وأكثر كفاءة لو كان هناك طبقة من برمجيات مستوى النظام تقع في المنطقة ما بين برامج التطبيقات والتجهيزات المادية للحاسب.

وبرمجية النظام تتألف أساسًا من نظام التشغيل وبرامج المرفق التي تساعد على الإفادة من النظام.

ونظام التشغيل ليس أكثر من الروتينات التي تساعد في عمليات الإدخال والإخراج.

ونظم التشغيل تتيح لبرمجية التطبيقات الولوج إلى وحدة الإعداد المركزي وسواقات الأقراص والمودمات وأية تجهيزات مادية أخرى متصلة بالحاسب. ونظام التشغيل يحكم عمل الحاسب كلية ويشرف على سلوك برامج التطبيقات، وهو الذي يحدد الوقت اللازم للبرامج في وحدة الإعداد المركزي حتى تفيد إلى أبعد حد وبكفاءة تامة من إمكانيات الحاسب. وعلى سبيل المثال في حالة نظام التشغيل متعدد الأغراض فإنه يمكن تشغيل وتنفيذ أحد البرامج بينما برنامج آخر ينتظر للقيام بعملية إدخال وإخراج. ونظام التشغيل يحدد ويخصص الذاكرة الخاصة بكل برنامج داخل الوحدة ويعطيه مدى العناوين بالذاكرة التي يتحرك فيها. ولو أن البرنامج حاول القيام بعملية غير مشروعة مثل محاولة الولوج إلى جزء من الذاكرة غير مخصص له، فإن نظام التشغيل يجهض تلك المحاولة، ويمنع تنفيذها ويحرر المصادر من قبضته ويقدم للمستفيد تقريرا بالمشكلة. وتلك هي الطريقة التي يمنع بها نظام التشغيل البرامج الخاطئة من تعطيل الحاسب كله أو تعطيل البيانات التي تستخدمها البرامج الأخرى.

بعض نظم التشغيل تستطيع إدارة الذاكرة شديدة التعقيد. ولقد أدى استخدام البرمجيات التي تتطلب كميات كبيرة من الذاكرة إلى تطوير ما يعرف بالذاكرة التخيلية أو الافتراضية والتي فيها يستخدم نظام التشغيل قرصا صلبًا كبيرا يحاكي به ذاكرة الاسترجاع العشوائي الكبيرة (رام). وكلما تطلب البرنامج طاقة اختزان أكبر وأكبر فإن نظام التشغيل يقدم له ذاكرة افتراضية تخيلية أكبر وأكبر، وذلك عن طريق تحويل قطاعات من الذاكرة بين ذاكرة الاسترجاع العشوائي الفيزيقية والقرص الصلب قدر

الإمكان. وهذا الأمر اقتصادي بالدرجة الأولى لأن القرص الصلب بمساحة أرخص من ذاكرة الاسترجاع العشوائي من نفس المساحة.

ولكن المعالجة تكون أبطأ مما لو كان في الحاسب ذلك القدر من ذاكرة الاسترجاع العشوائي.

إن هؤلاء الذين يستخدمون حاسبات آي بي إم الشخصية المتوافقة فإنهم يستخدمون معها نظام التشغيل نوافذ ميكروسوفت أو أي صيغة من نوافذ 98 أو نوافذ 2000 أو نوافذ إن تي.

وقبل 1992 كان هؤلاء الذين يستخدمون حاسبات آي بي إم الشخصية المتوافقة. يستخدمون معها نظام تشغيل دوس أيضا من ميكروسوفت (وهو اختصار نظام تشغيل القرص).

ومن المتفق عليه أن نظام التشغيل يقدم عادة مع أي حاسب جديد يباع إلى المستفيد.

ونظام التشغيل من أمثال وندوز ولينوكس يدعم كذلك مواجه المستفيد الجرافيكي الذي تستخدمه برامج التطبيقات للقرص على الشاشة ، ولقراءة المدخلات من لوحة المفاتيح والفأرة. وكما أسلفت فإن نظام التشغيل هو في حد ذاته لا يقدم دعما لأي عمل مفيد يقوم به الحاسب . ومن هنا فإن من الضروري إجراء التطبيقات على الحاسب حتى يكون مفيدا مثل تطبيقات مُعِدَّة الكلمات لكتابة النصوص وتطبيقات أفرخ الانتشار لإعداد التخطيط الحالي. والتطبيق يكتب عادة للاستخدام مع نظام تشغيل معين (يشار إليه عادة على أنه "منصة") ولا يستخدم إلا مع نظام التشغيل هذا فقط لأنه يتوقع أن يجد الخدمات الخاصة به ووظيفته رسمت على أساس أن يقوم بها ذلك النظام من أنظمة التشغيل. ومن هنا فإنه على سبيل المثال لو أن مُعدة كلمات كتبت لنوافذ ميكروسوفت فإنها لن تعمل على حاسب يحوي نظام تشغيل دوس.

ومن نوافل القول أنه كلما تقدمت تكنولوجيا الحاسبات فإن تقسيم العمل بين نظم

التشغيل والتطبيقات يصبح أكثر أهمية. وعلى سبيل المثال فإن تجهيزات المدخلات والمخرجات مثل الأشرطة المحفظة والأقراص الممغنطة والطباعات والمرقابات ولوحات المفاتيح والفأرات بل وحتى المواجهات الشبكية، هذه التجهيزات جميعا تعمل من خلال نظم التشغيل ولا يمكن إطلاقا أن تعمل من خلال برمجيات التطبيقات. وربما كان ذلك لأن كل نوع من التجهيزات به شفرات تحكم متفردة ولا نتوقع أن تقوم برمجية تطبيق واحدة بالتفاعل والتعامل مع كل التطبيقات بالوسائل العامة فقط للتفاعل مع مختلف أنواع التجهيزات. إن برمجية التطبيق تستخدم أحد الروتينات لكتابة الملف على قرص رخو أو القرص الصلب أو قرص بعيد مربوط إلى شبكة. هذا الأمر يتيح استقلال كل مُعدة بذاتها وبما لا يسمح بالاستخدام المستمر للبرمجية الموجودة مع التجهيزات الجديدة. ولو كان على برامج التطبيقات أن تعرف كل تفاصيل وخصائص تشغيل كل مُعدَّة مربوطة مع الحاسب فإن تطوير البرمجيات لن يكون فقط باهظ التكاليف ومستهلكا للوقت عما هو عليه الآن ، ولكن أيضا فإن أية مُعدَّة يتم تطويرها بعد تطوير وكتابة البرمجية لن تعمل مع البرمجية.

ومن نوافل القول أن مصنعي التجهيزات المادية للحسابات (ومنهم على سبيل المثال مصنعو الطابعات) عندما يطرحون منتجًا جيدًا فإنهم يقدمون معه برمجية السوَّاقة.

وتلك البرمجية هي التي يستخدمها نظام التشغيل للتواصل مع والتحكم في مُعدَّة السواقة والتحكم فيها نيابة عن برمجية التطبيق التي تتطلب استخدامها. وعندما يختار المستفيد "أمر الطبع" في حال استخدام مُعدَّة الكلمات على سبيل المثال فإن مُعدَّة الكلمات تستدعي وظيفة الطبع في نظام التشغيل وتمرر نسخة من الوثيقة الحاضرة إليه. وتقوم وظيفة الطبع بدورها باستخدام مُعدَّة السواقة الموجودة بالطابعة (وربما أية برمجيات أخرى متخصصة كذلك) في التحكم في الطبع الفعلي للوثيقة. وطالما أن لدينا نظام التشغيل كوسيط فإن مُعدَّة الكلمات يمكنها أن تطبع الوثيقة حتى ولو لم تعرف كيف تتحكم في الطبع مباشرة.

لغات البرمجة

كما أسلفت فإن التعليمة الواحدة في وحدة الإعداد المركزي لا يمكنها عمل شيء ذي بال، كما أن البرامج النافعة تتطلب آلافا بل ملايين من التعليمات. ولو أن المبرمج كان عليه أن يكتب كل تعليمة على حدة فإن مهمة تطوير البرمجية ستكون عملا شاقا للغاية ومستهلكا للوقت وغير معصوم من الخطأ. وللقيام بتلك المهمة وتحسين موثوقية البرمجية يلجأ المبرمجون إلى استخدام لغات البرمجة بدلاً من كتابة تعليمات الآلة مباشرة.

ولكي نعرف كيف يمكن للغة البرمجة أن تبسط عملية تطوير البرمجية، نصور فيما يلي على سبيل المثال تتابع تعليمات الآلة التي تجمع رقمين. أولا يقوم الحاسب بتحميل القيمة المحملة في موضع الذاكرة 4 داخل سجل الإعداد المركزي ، ثم يضيف إليه الرقم المخزن في الذاكرة في الموضع 7 ، وبعد ذلك أي أخيرا يخزن الناتج في موضوع الذاكرة 11؛ وتكون التعليمات على النحو الآتي:

حَمِّل 4

أضف 7

خزن 11

وفي لغة البرمجة ولتكن فورتران مثلا (مترجم الوصفة) يكون على المبرمج أن يكتب: .

11= 4+7. وهذا أيسر على المبرمج في الكتابة ، وفي نفس الوقت يكون أسهل على المبرمجين في القراءة. وهذا الأمر في غاية الأهمية على المدى البعيد لصيانة النظم الكبيرة وتطويرها ، حيث إن البرنامج الواحد يستمر في الوجود والعمل والتطور عبر سنوات طوال بعد أن يترك المبرمج الأصل الشركة.

وعلى الرغم من أن معظم البرمجيات تكتب باستخدام لغات البرمجة إلا أن

الحاسبات لا تزال تفهم تعليمات وحدة الإعداد المركزي فقط. ومن هنا فإن برنامجا خاصا يسمى (الجمَّـاع) يترجم عبارات لغة الترجمة التي كتبها المبرمج إلى معادلاتها ومقابلاتها من تعليمات وحدة الإعداد المركزي. ومن هنا فإن كل لغة برمجة تحتاج إلى الجمَّـاع الخاص بها؛ وبسبب الطبيعة العامة للغة البرمجة فإن "الجمَّـاعات عادة ما تكون برامج كبيرة ومعقدة تحتاج إلى شهور وربما سنوات حتى يمكن إنجازها على يد فرق من خبراء المبرمجين. وعلى الجانب الآخر فإن تطوير لغة برمجة جديدة يحتاج بدوره إلى وقت طويل وتكاليف باهظة.

ومن نوافل القول أن مئات من لغات الحاسب قد تم تطويرها منذ نهاية خمسينيات القرن العشرين كل منها لها أغراضها الخاصة ولها المستفيدون الذين وضعت من أجلهم. وسوف نستعرض فيما يلي عينة من أهم تلك اللغات بشيء من الإيجاز في ترتيب زمني.

لعل أهم لغة صدرت في نهاية الخمسينيات من القرن الماضي هي لغة فورتران التي أطلقت سنة 1958م ، وذلك لاستخدامها في التطبيقات العلمية والعددية. وفي نفس السنة أطلقت لغة ليسب (برمجة القوائم) ، والتي طورت لاستخدامها في بحوث الذكاء الاصطناعي.

وقد استخدمت كلتا اللغتين بكثافة شديدة منذ ذلك الوقت ولا تزالان واسعتي الانتشار حتى اليوم.

أما لغة كوبول (اللغة الموجهة للأعمال العامة) والتي أطلقت سنة 1960م فقد قصد بها كما هو واضح من اسمها إدارة الأعمال وتطبيقاتها. وقد صممت على أساس بنية ومفردات اللغة الإنجليزية حتى يتمكن غير المبرمجين (المديرون، المحاسبون...) من قراءتها. ورغم أن كفاءتها في هـذا الاتجـاه كانت مثار جدل ونقاش إلا أن لغـة كوبول لا تزال تؤدي عملها في مجال إدارة الأعمال على نطاق واسع وخاصة بالنسبة لتطبيقات الحاسبات الكبيرة في الصيرفة والتأمين.

ولعل من أوسع لغات البرمجة انتشارا لغة بيسك (كود كل الأغراض الرمزي التعليمي للمبتدئين) والتي يتعلمها معظم المبرمجين كلغة أولى في البرمجة. ويقول الخبراء عن تلك اللغة : إن تركيباتها بسيطة من السهل تعلمها كما أنها لا تتطلب استخدام نظم تشغيل معقدة على نحو ما تحتاجه لغات أخرى مثل لغة فورتران وكوبول. ولأن استخدام التراكيب والمصدر في الصيغ المتعاقبة من لغة بيسك بسيطة ومتواضعة كان من الطبيعي أن تكون تلك اللغة هي الاختيار المفضل لصنّاع الحاسبات الصغيرة في مطلع الثمانينيات من القرن العشرين.

وعن تلك النقطة كانت ذاكرة الاسترجاع العشوائي (رام) الملحقة بتلك الحاسبات صغيرة لا تزيد عن 8 كيلوبايت. وكان مفسر لغة بيسك وبرمجية النظام يختزنان بصفة دائمة في ذاكرة القراءة فقط (روم). إلا أن الصيغ الأحدث من بيسك تستفيد من الطاقة الاستيعابية الأكبر والسرعة المتزايدة للحاسبات الشخصية في تقديم ملامح وتسهيلات لغوية أكثر. بعض صيغ بيسك تشبه الآن لغة باسكال التي كانت قد طورت في نهاية ستينيات القرن العشرين؛ وذلك كلغة برمجة في مجال التربية والتعليم وكانت بها ملامح وخصائص لغوية معقدة تساعد المبرمجين في تجنب الأخطاء العامة في بنية برامجهم.

وفي خلال الثمانينيات من القرن العشرين أصبحت لغة سي C هي أوسع لغات البرمجة انتشارًا. وعلى الرغم من أنها تنطوي على تراكيب معقدة تسمح للمبرمجين بكتابة عبارات شديدة الصعوبة والتعقيد في كتابة لغة الآلة؛ إلا أنها على الجانب الآخر تسمح للمبرمج أن يولد بتات السجل وعناوين الذاكرة مباشرة ، مع العلم بأن معظم لغات البرمجة الأخرى لا تقوم بمثل تلك التوليدات المباشرة. ومن الجدير بالذكر أن لغة سي C قد تم تطويرها في معامل بيل إيه تي & تي سنة 1972 ، وكانت من القوة والمرونة بحيث أمكن استخدامها في تنفيذ نظام تشغيل يونيكس.

ولا يزال المبرمجون يستخدمون لغة سي C في تنفيذ نظم التشغيل والتطبيقات وهي

اللغة الأساسية المستخدمة لتنفيذ لينوكس وهي الصيغة المجانية التوزيع من نظام تشغيل يونيكس التي طورها لينوس تورفالدس وزملاؤه. والفكرة وراء لينوكس هي إمداد المستفيد من الحاسب ببديل معقد تكنولوجيا لنظم التشغيل الأخرى وخاصة نوافذ ميكروسوفت، وأن يتم ذلك بحيث لا تستطيع أي شركة كبرى أو مؤسسة ضخمة التحكم في ترخيصه أو تملي شروط استخدامه.

ومن الجدير بالذكر أنه مع نهاية الستينيات من القرن العشرين تم التوجه نحو تحسين إنتاجية المبرمجين وموثوقية البرمجيات وتوافقية البرامج مع مختلف أنظمة التشغيل. هذا التوجه الجديد يسمح للمبرمجين بالتفكير في كود البرنامج والبيانات بنفس الأسلوب الذي يفكر به الأفراد حول الأشياء في العالم الواقعي وتفاعلاتها الداخلية المخبوءة وبحيث لا يبدو منها إلا الأجزاء التي تهم وتعني المستفيد. ومثال على أشياء العالم الواقعي والذي يتصل بأشياء البرمجيات هو الراديو النقّال وهو شيء منطوي على نفسه ويحتوي على تفاعلات داخلية معقدة، ولكن لا يبدو منها إلا القليل الذي يهم الناس المستفيدين. لقد صمم الراديو بحيث يعمل بواسطة توليد الأزرة الضابطة الخارجية وليس عن طريق سمكرة الإلكترونيات المعقدة الموجودة بداخل الراديو. ومن هذا المنطلق فإن أشياء البرمجية يسرت وبسطت تطوير البرمجيات، وذلك عن طريق السماح للمستفيدين (بمن في ذلك المبرمجين الذين يستخدمون تلك الأشياء لبناء برامجهم) بتوليد الروافد الخارجية للأشياء وحسب. ومطور الشيء هو الوحيد الذي يهتم بالتفاعلات الداخلية للشيء. وكانت لغة سمولتوك (الحديث الصغير) التي أطلقت علنا سنة 1980م هي إحدى اللغات القليلة المصممة بناء على هذا التوجه الجديد ولا تزال النموذج الذي تحتذي به نظم التوجه نحو الأشياء. وقد تم تطوير لغة سي + +C كامتداد للغة سي C سابقة الذكر ولكن مبنية على نظم التوجه نحو الأشياء، إلا أن التجربة كشفت عن أنها لغة معقدة وصعبة في المشروعات الكبيرة.

وفي سنة 1995م قامت شركة الشمس للنظم المصغرة (صن ميكروسستمز) بطرح لغة جافا أيضا كلغة للتوجه نحو الأشياء مصممة خصيصا لتطوير التطبيقات المبنية على الإنترنت. وقد بنيت تركيبات جافا على لغة سي c ، وذلك لتشجيع مطوري لغة سي C وسي ++C على استخدامها ولا تتطلب من المبرمجين الذين يطورون تطبيقات المشابكة كتابة برامج مشابكة معقدة. ومن جهة ثانية يمكننا القول بأن جافا قد صممت كلغة منصة مستقلة تتيح للمبرمجين أن يكتبوا الكود مرة واحدة ويشغلوه على أي نظام تشغيل وأية تجهيزات مادية. ولغة جافا تقوم بكل ذلك عن طريق العمل في بيئة خاصة تجعل كافة المنصات تبدو واحدة. وبرامج جافا الصغيرة (تفيحات جمع تفيحة أي التفاحة الصغيرة) هي المعمول بها والمستخدمة في متصفحات العنكبوتية وتستخدم غالبا في صفحات العنكبوتية، وهي من جهة أخرى تستخدم في خارج متصفحات العنكبوتية شأنها في ذلك شأن كافة التطبيقات الأخرى.

تأثير البرمجيات على سوق الحاسبات

رغم أن غاية الناس يعتقدون أن أهم شيء في الحاسب الآلي هو التجهيزات المادية إلا أنه في حقيقة الأمر تعتبر البرمجية هي المكوِّن الأهم في الحاسب وهي العنصر الأخطر في قرار شراء الحاسب. وتعتبر البرمجية هي الأهم أيضا وذلك للجهد الأكبر والتكلفة العالية المبذولة في إعدادها. ومن المتفق عليه أن تصنيع التجهيزات المادية في الحاسب هو أمر بسيط وتكاليفه محدودة للغاية ، بيد أن التقدم في هذه الصناعة يحسب بالسرعة العالية والذاكرة كبيرة السعة.

وعلى الجانب الآخر فإن التقدم في صناعة البرمجيات لا يتناسب مع التقدم في صناعة التجهيزات المادية ، ولا يمكن الإحساس بذلك التقدم إلا من جانب هؤلاء المستفيدين المتخصصين في تطبيقات محددة.

وقد كشفت دراسات سلوك المستفيدين، أن المستفيدين طالما وجدوا البرمجيات التي تحقق متطلباتهم فإنهم يجنحون إلى عدم تغييرها أو التخلي عنها؛ حتى لو صدرت

في صيغة جديدة أو برمجية منافسة تخدمهم بطريقة أفضل وأحسن. إن استخدام برمجية معينة لا يمثل فقط استثمارًا في البرمجيات والتجهيزات المادية التي تعمل عليها وإنما أيضا استثمارًا في البشر الذين يتم تدريبهم على استخدامها ويعملون عليها. وهكذا فإن استخدام أنواع معينة من البرمجيات (كما هو الحال في الأدوات الأخرى) يصبح جزءا من ثقافة المجتمع الذي يفيد منها .

مع مرور الوقت يصبح التحول إلى نظم مختلفة أمرًا باهظ التكاليف. وربما من هذا المنطلق فإن شركة البرمجيات التي تفوز بجانب كبير من سوق البرمجيات بادئ ذي بدء تبقي لفترات طويلة تالية مسيطرة على هذا السوق. ولنا في حالة آي بي إم النموذج الفذ على ذلك ، حيث سيطرت على سوق الحاسبات: بتجهيزاتها المادية وبرمجياتها منذ الخمسينيات حتى الثمانينيات من القرن العشرين على الرغم من أن تجهيزاتها وبرمجياتها لم تكن متقدمة بصفة خاصة؛ فقد كانت تقوم فقط بوظائف معالجة البيانات التي يحتاجها العملاء . وكان العاملون في آي بي إم ومندوبو المبيعات يغطون أي نقص أو عجز في التجهيزات والبرمجيات.

في تسعينيات القرن العشرين اتخذت شركة ميكروسوفت وضع السيطرة في سوق البرمجيات الذي كانت تحتله شركة آي بي إم. وتقوم شركة ميكروسوفت باستغلال سيطرتها على سوق نظم التشغيل لرفع مبيعاتها من برمجيات التطبيقات التي تزعم أنها تفيد كأحسن ما يكون من خصائص نظم التشغيل. وتذكر المصادر أن المدى الذي ذهبت إليه شركة ميكروسوفت في السيطرة على سوق البرمجيات ونظم التشغيل قد وضعها في مشاكل قانونية؛ حيث رفعت الشركات المنافسة دعاوى قضائية تتهمها بممارسة سلوكيات تسويقية غير قانونية لسرقة ونهب السوق بل وخرق اتفاقات الترخيص. ولعل أكبر اتهام لها هو ذلك الذي وجهته لها وزارة العدل في الولايات المتحدة سنة 1999م بانتهاك وخرق قانون مناهضة التروستات (التكتلات الاقتصادية).

وصفوة القول أن برمجيات الحاسب الآن هي جزء متكامل من حياتنا اليومية ليس فقط في استخدامنا للحاسبات الصغيرة ، وإنما أيضًا في كافة عمليات إدارة الأعمال التي تتم وراء الستار وفي المكالمات التليفونية ، بل وحتى في استخدام الأجهزة المنزلية والسيارات. ومن نوافل القول أن الأجهزة التي تبدو غير حاسوبية تضم فيما تضم واحدًا أو أكثر من الحويسبات متناهية الصغر غير الواضحة للعيان والتي تتحكم في عمل تلك الأجهزة بطريقة أو بأخرى. وكل تلك الحاسبات الظاهرة والخفية تعتمد في تشغيلها الصحيح على برمجيات معينة تساعدها في تنفيذ مهامها. وقد يكون من النوافل التأكيد على أن عمل البرمجية قد لا يكون متميزا عن عمل الجهاز ككل وواضحا بذاته، ومن التزيد أيضا القول بأن الأجهزة التي ظهرت في تسعينيات القرن العشرين (مثل مشغلات الـ دي في دي وغيرها من الأجهزة الرقمية) ما كان لها أن تعمل إلا بواسطة البرمجيات.

ومن المؤكد أن البرمجيات سوف تستمر في التقدم والتطور ، ومن ثم السيطرة في المستقبل المنظور. وربما أصبحت أكثر تعقيدا وصعوبة لدرجة أن البعض يرى أننا لن نعمل أي شيء بعد ذلك إلا ونستخدم البرمجيات بطريقة أو بأخرى.. وهذا الأمر يمثل تحديات كثيرة على العديد من الجبهات ، ولعل أهم تلك التحديات هو موثوقية تلك البرمجيات، وأن يتمكن الناس من كيفية استخدامها خاصة وأنها تنطوي على عملية من أخطر عمليات نقل المعلومات والبيانات الشخصية عبر الشبكات وعلى رأسها شبكة الإنترنت.

وغني عن القول بأن (مبادرة المصدر المفتوح) الذي يعتبر نظام التشغيل لينوكس جزءا منه، تبحث عن سبل تحسين عملية تطوير وتوزيع البرمجيات ، وذلك عن طريق مجموعة من المبرمجين المستقلين الذين يكتبون الكود الذي يوزع ويتاح بالمجان لمن يشاء، والذي يمكن تعديله أيضا بالمجان على يد المطورين الذين يكتشفون البق وغيره من المشكلات في البرمجيات.

هذا الأمر يختلف تمامًا عن نماذج البرمجيات التي تطورها الشركات البرمجية وتنتجها وتبيعها للمستفيدين ولا تتيح لهم الولوج إلى (كود المصدر) أبدًا.

المصادر

1- Harriger, Alka R. **and** K.Susann **and** John k. Gotwals and Kyle d. Lutes. Intrduction to Computer Programming with Visual Basic 6: a Problem- Solving Appraoch.-Englewood Cliffs: Prentice- Hall, 1999.

2- Johnson, Eric. Computer Software.- **in**.- Encuclopedia of Communication and Information / Edited by Jorge Reina Schement.- New york; Macmillan Reference usa- gale Graup, 2002. Vol.I

3- Kraynak, Goe. The Complete Idiot's Guide to Pcs.- New york: Alpha, 1998.

4- Open Source Initiative.- Open Source Org.- . http// www. Opensource. Ongle . 2006

5- Schwartz, Randal **and** Tom Christiansen **and** Larry wall. Learning Perl.- 2nd Ed- Sebastopol, Ca: O'reilly & Associates, 1994

الحاسب الآلي، تأمين

Computer Security

تعتبر الحاسبات الصغيرة أو الشخصية بدون منازع أقوى وأرخص وأخصب وأيسر استعمالاً من الحاسبات الكبيرة والمتوسطة التي سبقتها في الظهور. وكما يحدث عادة في الهندسة الوراثية قدمت هذه الحاسبات إضافة لها شأنها وخطرها إلى عالم المعلومات. ولكن لسوء الحظ - كما أضافت الهندسة الوراثية وأضافت الحاسبات الصغيرة - كانت لهاتين التكنولوجيتين مخاطرهما الأمنية الحادة. ففي الهندسة الوراثية كان استحداث إنتاج الجملة في الكائنات والمتعضيات في بيئة الجينات المتنوعة السابقة سببًا أساسيًا في تناقص التنوع الجيني الوراثي والضروري للتكيف مع الظروف

المتغيرة. وبنفس الطريقة فإن استخدام الخطوط التليفونية والمودم في تنزيل المعلومات من حاسب يضيف إلى حاسبات صغيرة داخل الشبكة، قد يعرض المعلومات السرية للسطو عليها وفض مغاليقها.

ومن نوافل القول أن الحاسبات الصغيرة أو الحاسبات الشخصية هي حاسبات رخيصة السعر نسبيًا ذات غرض عام لا تستخدم في الأعم الأغلب إلا لشخص واحد في الوقت الواحد ، ولذلك سميت شخصية وهي عادة لا تحتاج إلى تكييف الهواء الخاص، أو تكييف القوى الكهربائية، أو أي نظم دعم بيئية أخرى على نحو ما نصادفه في الأجهزة الكبيرة. والحاسبات الصغيرة توجد في نفس موقع العمل (المكتب مثلاً)، وهي صغيرة الحجم بما يجعلها توضع على القمطر ، ويمكن برمجتها بأية لغة برمجة كانت. ويمكن للحاسبات الصغيرة أن تكون قائمة بذاتها أو ترتبط بشبكة وتوصل بأخرى عن طريق المودم: محولات فرعية خاصة، شبكة خوادم منطقة محلية، شبكة واسعة النطاق، شبكة الإنترنت؛ ضابطات اتصالات البيانات وغير ذلك من أشكال الربط. والحاسبات الصغيرة على عكس الحاسبات كبيرة الحجم يكون المسئول عن تشغيل النظام فيها والصيانة والتعديل هو المستفيد من الحاسب أي مستخدمه وخاصة فيما يتعلق بإضافة برمجية جديدة أو مكونات جديدة. وعلى الهامش فإن تركيز كل القوة في يد شخص واحد هو خرق لمبدأ أساسي كان معمولاً به في الحاسبات الكبيرة والمتوسطة هو مبدأ " فصل الواجبات" ، وهذا الجانب الجديد في بيئة الحاسبات الصغيرة الحديثة هو في قلب مخاطر تأمين الحاسبات الصغيرة التي تواجه الشركات التي تستعمل تلك الحاسبات.

مخاطر الحاسبات الصغيرة

نظرًا لأن المستخدم للحاسب الصغير هو المسئول أولاً وأخيرًا عن تأمين الحاسب الذي يستخدمه فإن هذا المستفيد لابد أن يراعي أصول الأمن والسلامة، أكثر مما يفترض في مستخدم الحاسب الكبير. وعلى سبيل المثال فإن مستخدم الحاسب الصغير لابد وأن يظاهر ملفاته على أقراص مستقلة أو أية وسائط أخرى خارج الجهاز، بينما في

حالة مستخدم الحاسب الكبير فإنه يعتمد على المشغِّل في القيام بأنشطة التأمين هذه كافة . ويمكننا القول أنه في حالة شبكات الحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين فإنه يمكن تحديد شخص معين ليتحمل مسئولية تأمين الشبكة. هذا الشخص يقوم بعمليات المظاهرة، وإدارة ضبط الولوج إلى البيانات وغير ذلك من شئون الأمن المتعلقة بالآلة.

ومع اتساع استخدام الحاسبات المصغرة ازدادت مسئولية المستفيدين في تأمينها، وبالتالي حاجتهم إلى التدريب على إجراءات الأمن والسلامة والتأمين لتلك الحاسبات ونظم المعلومات. ومن الطبيعي أن تقوم الشركات بتعريف موظفيها المستخدمين للحاسبات الصغيرة بأنواع التهديدات والمخاطر التي تتعرض لها الحاسبات الصغيرة، والمفاهيم الأساسية لسلامة نظم المعلومات مع تطبيقات عملية على إجراءات الأمن والسلامة لتلك النظم؛ مثل إعداد ظهائر منتظمة للملفات الهامة على وسائط مستقلة خارج الجهاز. وبعض الجهات تقوم بما هو أبعد من ذلك فتصدر على سبيل المثال كتيبًا تعريفيًا بأسس تأمين الحاسبات الصغيرة، وتطلب إلى العاملين التوقيع سنويًا على بيان يؤكد للشركة أنهم يفهمون قواعد تأمين الحاسبات ومسئولياته، وأن العاملين ينصاعون لتلك القواعد ويعملون بما جاء فيها. ومثل تلك الإجراءات مطلوبة بشدة لحمل المستفيدين على اتخاذ ما يمكن اتخاذه لزيادة الوعي واليقظة الخاصة بتأمين نظم المعلومات. وعلى المدى الطويل ومع تعود المستفيدين على أن تأمين الحاسبات هو جزء لا يتجزأ ومستمر وهام لأنشطة معالجة المعلومات التي يمارسونها فإنهم سوف يؤمنون حاسباتهم بطريقة تلقائية ولن يجبروا على ذلك فيما بعد.

والذي نريد التأكيد عليه والوقوف أمامه مليًا أن قضية تأمين الحاسبات الصغيرة ليست قضية الأجهزة أو وسائل الاتصال إنما هي بالدرجة الأولى قضية المعلومات التي تحملها الأجهزة والبيانات والبرمجيات المختزنة فيها في حد ذاتها. فالمعلومات يجب أن تؤمن حيثما كانت وبأي شكل كانت. وبمعنى آخر فإن المعلومات يجب أن تؤمن

بطريقة مناسبة سواء كان الشخص الذي يتعامل معها راكبًا طائرة أو قابعًا في مكتب، وسواء كانت المعلومات على القرص الصلب داخل الحاسب أو على قرص رخو أو على قرص ليزر أو معلومات شفوية أو مخطوطة أو مطبوعة على ورق. وهذا المبدأ يفرض إضافة إلى تأمين الحاسب الصغير تأمين المواجهات (الوصلات) مع الحاسبات الأخرى ، إلى جانب أيضًا تأمين المعلومات قبل أن نغادر الحاسب الصغير وبعد أن نغادر الحاسب.

والمخاطر التي تتعرض لها المعلومات هي نفسها إلى حد كبير سواء كانت محملة على حاسب صغير أو على حاسب كبير . ومن المخاطر الجسيمة: الإفشاء غير المرخص لمعلومات سرية وخاصة المعلومات التجارية، اختراق الخصوصية، تدمير المعلومات، التجسس على المعلومات الصناعية والعسكرية، الغش، التزوير، فقد أو تناقص الخدمة، سرقة المعلومات أو الأجهزة.

الملامح الفارقة بين بيئة الحاسب الصغير وبيئة الحاسب الكبير

إلى وقت قريب كانت معظم أبحاث تأمين الحاسبات والمنتجات الخاصة بهذا التأمين تتجه نحو بيئة الحاسبات الكبيرة. وعندما بدأ الاهتمام بالحاسبات الصغيرة كان من الطبيعي أن يتم اقتباس بعض الإجراءات أو كثير من الإجراءات من بيئة الحاسبات الكبيرة وتطويعها لأغراض الحاسبات الصغيرة. ولعل الأمثلة على ذلك كثيرة من بينها حزم التحكم في الولوج إلى الحاسبات، وخاصة البرمجيات التي تحكم الدخول إلى النظام ، وتلك التي تساعد المستفيدين في استرجاع ما يريدون استرجاعه من الحاسب، وحيث تطورت تلك الحزم من نظم تشغيل آي بي إم الكبيرة وعدلت كي تناسب نظم تشغيل الحاسبات الصغيرة.

ومع كل ذلك فإن هناك بعض الخصائص الموجودة في بيئة الحاسبات الصغيرة والتي يجب أن تعطي اهتمامًا خاصًا لأنها قد تجلب تهديدات خاصة لا نجدها في بيئة

الحاسبات الكبيرة. وعلى سبيل المثال فإن سواقات الأقراص الرخوة المستخدمة مع الحاسبات الصغيرة لا تنسحب عليها نفس عمليات الضبط الفيزيقي اللازمة للولوج والمستخدمة مع الحاسبات الكبيرة التي تضم في جنباتها عددًا كبيرًا من سواقات الأقراص الصلبة عالية الطاقة. ومن جهة أخرى فإن مراكز الحاسبات الكبيرة تضم أقفالاً لأبوابها على شكل بطاقات ذات أشرطة ممغنطة تعمل على الحاسب ؛ لحماية سواقات الأقراص وغيرها من أجهزة الحاسب الآلي ومكوناته. هذا على العكس من الحاسبات الصغيرة التي لا تلقى مثل هذه العناية والتي يمر عليها العديد من الناس الذين يمكن أن يعبثوا بها في أي وقت. وربما يلجأ المستفيدون في هذه الحالة إلى تخزين الأقراص الرخوة الحاملة للمعلومات ذات الشأن في أدراج عليها أقفالها. وترى المصادر أن هـذا الافتقار إلى الحماية الفيزيقية للحاسبات الصـغيرة يزيد من مخاطر سرقة الأجهزة نفسها. ومن الطريف أن بعض المستفيدين كانوا يلجأون في السنوات الأولى لظهور الحاسبات الصغيرة إلى ربطها بسلاسل في القمطرات الموضوعة عليها وإن لم يمنع هذا من سرقة القرص الصلب الموجود داخل وحدة الإعداد المركزي.

وهناك جانب آخر من جوانب تأمين بيئة الحاسبات حيث توضع الأجهزة في مكان مليء بالتدخين والشرب حول الأجهزة. ذلك أنه يمنع منعًا باتًا في مراكز الحاسبات الكبيرة التدخين أو الشرب حول الأجهزة؛ بينما يقوم المستفيدون في حالة الأجهزة الصغيرة بشرب القهوة والمرطبات وتدخين السجائر وهم يشتغلون على الأجهزة بل وينفثون الأدخنة في اتجاه الأجهزة. ولابد من الأخذ في الاعتبار أن السوائل أيا كانت تدمر إلكترونيات الحاسبات الصغيرة تدميرًا شديدًا لو انسكبت عليها، وكذلك لابد وأن ندرك تمام الإدراك أن الوسائط الممغنطة مثل الأقراص الرخوة شديدة الحساسية للغبار العالق في الهواء وخاصة دخان السجائر؛ والتدخين قد يتسبب في تآكل رأس القرص مما يفقده البيانات المحملة عليه والقدرة على المعالجة.

ويخطئ المستفيدون عندما يعتقدون أن مصانع الحاسبات ومورديها قد اتخذوا احتياطاتهم في هذا الصدد، ومن ثم قد يتسببون في وقوع أخطاء جسيمة من وراء هذا

الاعتقاد. وعلى سبيل المثال يعتقد البعض أن الحاسبات الصغيرة تقوم تلقائيًا بإعداد الظهائر، ومن ثم يركنون إلى هذا الاعتقاد، لأن الحاسبات الكبيرة تقوم بهذه المظاهرة، ولا يفيق مثل هؤلاء المستفيدون إلا بعد وقوع الكارثة ويفقدون كمية كبيرة من البيانات والمعلومات بسبب التراخي في إعداد الظهائر.

ومن النقاط الهامة التي يجب أن نلتفت إليها أن صناع الحاسبات ومورديها، في سبيل خفض أسعار تلك الحاسبات الصغيرة قاموا بإلغاء وسائل الضبط والتحكم التي تحمي الأجهزة والتي نصادفها في الحاسبات الكبيرة ومنها على سبيل المثال أدوات التحكم في الولوج (التي تسمى أحيانًا أذناب التدقيق) التي تحمي تفاصيل التطبيقات، ومنها أيضًا ملفات الحفظ والادخار، وغير ذلك من أدوات ووسائل تأمين المعلومات في الحاسبات المصغرة. هذه الأدوات نفتقدها في معظم الحاسبات المصغرة.

قيمة المعلومات وحساسيتها ودقتها

من المؤكد أن الشركات والإدارات والمراكز التي لديها مجمع حاسبات، لابد وأن تخصص ميزانية معينة سنويًا لتأمين الحاسبات الموجودة لديها. ومن الخطأ أن يحدد مديرو الشركات ميزانيات تأمين حاسباتهم على أساس ميزانيات شركات أو إدارات أخرى حتى ولو كانت شبيهة أو مثيلة. ورغم أننا ننصح دائمًا بأن تكون الشركة أو الإدارة أو المكتبة على وعي تام بإجراء تأمين الحاسبات وكم الإنفاق عليه في الشركات والإدارات والمكتبات الشبيهة، إلا أن تقدير ما ينفق على تأمين الحاسبات على ضوء ما يحدث في الأماكن الأخرى، هو تقدير خاطئ. وبدلاً من ذلك يجب أن تحدد ميزانية التأمين وإجراءات التأمين على ضوء العمل الذي تقوم به الحاسبات في الشركة أو المؤسسة أو الإدارة وكذلك المعلومات التي تولدها تلك الحاسبات وتختزنها: ما قيمة تلك المعلومات، وما مدى حساسيتها ، وما مدى دقتها؟ إذا كانت المعلومات قيِّمة للغاية ولا يمكن تعويضها أو أن سرقتها يمكن أن تسبب خسارة كبيرة للشركة؛ هنا لابد من اتخاذ إجراءات أمنية خاصة لمنع السرقة. وإذا كانت المعلومات ذات حساسية خاصة فلابد من وضع تصنيف خاص بتحديد درجة السرية ومستويات الأشخاص

المسموح لهم باستخدامها وتحت أية ظروف. ولو كانت المعلومات دقيقة بمعنى لا يمكن تعويضها فلابد من إعداد الظهائر المناسبة ووضعها في مكان بعيد خارج الموقع.

إن هناك اتفاقًا يجعل من المعلومات أساسًا صالحًا لتحديد الميزانيات التي تنفق على أمن وسلامة الحاسبات. ومن هذا المنطلق فإن المؤسسة المعنية يجب أن تستشرف المؤسسات ذات الصلة وتفحص ما تنفقه تلك المؤسسات على تأمين نفس نوعية المعلومات. وعلى سبيل المثال فإنه في حالة المعلومات القانونية والقضائية والأخلاقية يتطلب الأمر نوعية معينة من الضوابط على تلك المعلومات، بينما في حالة البنوك يتطلب الأمر نوعية أخرى من الضوابط وداخل كل نوع من الضوابط لابد من تحديد المستوي الذي يسمح له بالاطلاع والنسخ. وتنطبق هذه الضوابط سواء على الحاسبات القائمة بمفردها أو على الشبكة إن كانت هناك شبكة. وفي الغالبية العظمى من الحالات يكون تصنيف المعلومات حسب درجة الاستعمال والإتاحة على أربع درجات: "عام" ـ "للاستخدام الداخلي فقط" ـ "سري" ـ "محظور". ويرى الخبراء الثقات أن رتبة "محظور" تعني تشفير هذه المعلومات ومنع تداولها بعد أن تخرج من الاستعمال.

ضوابط مقترحة لتأمين الحاسبات الصغيرة

أمدتنا المصادر الثقات بعدد من الضوابط التي ترى أنها لو اتخذت جميعًا أو معظمها فإنها سوف تؤدي في النهاية إلى أمن وسلامة الحاسبات الصغيرة وما بها من معلومات وبرمجيات . ونستعرض فيما يلي أهم تلك الضوابط ولو على عجل:

1 ـ الإجراءات التنظيمية الداخلية. الخطوة الأولى لتأمين الحاسبات الصغيرة هي أن تضع معظم المؤسسات سياسة داخلية تضمن بيئة آمنة وسالمة لحاسباتها. ومن بين إجراءات السلامة إعلام جميع العاملين في المؤسسة أن الحاسبات هي فقط لأعمال المؤسسة ولا يجوز استخدامها في الأغراض الشخصية. كذلك فإن من السياسات

المعمول بها حظر نسخ أية برمجيات لم تحصل المؤسسة على ترخيص بها؛ وتمنع السياسات الموظفين من نسخ أية معلومات من حاسبات الشركة واستخدامها بأي شكل من الأشكال.

2ـ إجراءات المظاهرة. الحقيقة أن صانعي وموردي الحاسبات الصغيرة لم يولوا إجراءات إعداد الظهائر إلا أقل القليل من الاهتمام رغم أن إعداد نسخ ظهيرة للملفات الهامة هي مسألة أساسية. وفي السنوات الأخيرة فقط بدأت بعض منتجات الظهائر تظهر في السوق وذلك لإعداد الظهائر وهي عملية مستهلكة للوقت والجهد، كما دخلت أقراص الليزر معينًا هامًا في هذا الصدد بما تحمله من كميات كبيرة من المعلومات، والتي تعتبر من الظهائر التي جاءت في موعدها مع التطورات المذهلة للحاسبات الصغيرة. وكانت الحاسبات الصغيرة في الثمانينيات والتسعينيات تعتمد في المظاهرة على الأقراص الرخوة التي نحتاج منها إلى أعداد كبيرة تحسب بالعشرات لإعداد ظهائر لما يحمله قرص صلب واحد صغير ، مما كان يحبط المستفيدين من الحاسبات الصغيرة ويصرفهم عن إعداد الظهائر إلا عند الحاجة القصوى.

ومن الوسائل الناجحة أيضًا في إعداد الظهائر، تحميل ما على القرص الصلب في الحاسب الصغير عبر الخط المباشر على حاسب مضيف كبير متصل به. وطبقًا للظروف ونوع المعلومات تقوم المؤسسة بإعداد نسخ ظهيرة على أقراص رخوة ووضعها في مكان أمين خارج المؤسسة. وأيا كانت الإجراءات، وأيا كانت التكنولوجيا وأيا كان جدول المواعيد المستخدم، فإن من المهم للغاية اتخاذ التدابير اللازمة للمظاهرة في مواعيد محددة منتظمة وبطريقة متسقة وإلا فإن الخسارة ستكون فادحة أو كارثة إذا فقدت المعلومات أو سرقت وحدات الإعداد المركزي.

3ـ خطط الطوارئ. في إطار تأمين الحاسبات لابد من وضع خطة للطوارئ؛ والمسألة هنا ليست تركيب حاسبات بديلة في أماكن مختلفة من المؤسسة فإذا تعطل أحدها كان هناك غيره يعمل؛ فالقضية ليست قضية أجهزة ومعدات وإنما هي في الأساس البيانات والبرمجيات والمعلومات. ومن المتفق عليه أن هناك أنشطة كثيرة

حاسوبية تقوم بها المؤسسة ليست بذات أهمية ولا تحتاج خطة طوارئ رسمية ، حيث يكفيها إعداد ظهائر وإيداعها في مكان أمين بعيدًا عن المؤسسة. ولكن على الجانب الآخر مجموعة من الأنشطة الحاسوبية ذات الأهمية بالغة الخطورة يجب أن تحلل تحليلاً خاصًا وتوضع لها خطة طوارئ للتغلب على الأزمات والكوارث والخروج منها. وخطة الطوارئ يجب أن تتضمن فيما تتضمن: إلى من نلجأ في حالة حدوث مشكلات من نوع معين؛ من أين نحصل على تجهيزات ومعدات ظهيرة بديلة، أين يعاد توزيع الأجهزة في حالة تلف وعدم صلاحية المكان الذي كانت موجودة به وقت الكارثة؛ كيف نعيد ربط الشبكة ببعضها البعض مرة ثانية، كيف نختبر النظام للتأكد من أنه يعمل كسابق عهده؟ ... وهلم جرا.

4 ـ الحماية الفيزيقية. تأمين الحاسبات والمكان الذي توجد فيه من الناحية الفيزيقية مسألة أساسية كجزء من حماية المؤسسة التي يوجد بها النظام. إن إغلاق الأبواب والنوافذ مسألة هامة للغاية على الأقل لرد المتطفل والمتلصص والغريم المتجسس. وتذهب بعض المؤسسات إلى أبعد من هذا فتلصق الأجهزة بالغراء إلى القمطرات الموضوعة عليها أو تثبتها بقلاووظ أو صواميل أو تضعها في دواليب خاصة وتغلق عليها بعد انتهاء العمل اليومي. وإذا كان الحاسب الصغير يتضمن معلومات قيمة أو حساسة أو خطيرة على القرص الصلب فإنه لابد من اتخاذ عدد من الإجراءات الخاصة. وعلى سبيل المثال قد يطلب إلى الشخص الذي كتب المعلومات القيمة الخطيرة على القرص الصلب أن يزيلها في آخر النهار ويحملها على أقراص رخوة أو أقراص ليزر وتوضع في مكان أمين . وبصفة عامة فإنه من المناسب وضع الوسائط الإلكترونية كافة في مكان آمن إذا كانت تحتوي على معلومات قيمة حساسة وخطيرة؛ حتى في أوقات النهار التي لا يكون فيها الموظف أمام الجهاز (الغداء، الراحة...). وإلى جانب إزالة المعلومات والبيانات ذات الأهمية والحساسية المفرطة فإنه من المستحب أيضًا مسح البيانات من على مناطق العزل والذاكرة في الآلة قبل ترك الآلة بدون رقابة. وفي هذه الحالة يكون إغلاق الآلة أمرًا كافيًا.

ويفضل إذا كان ذلك ممكنًا أن يكون هناك موظف مسئول حاضرًا بنفسه عند تحميل بيانات ذات حساسية أو أهمية خاصة على الحاسبات الصغيرة، كذلك يكون حاضرًا لو كانت هناك عمليات إزالة للمعلومات أو تخزين الوسائط في مكان آمن. وهذا الأمر يقتضيه الواجب عندما يصعب إغلاق أبواب المؤسسة أثناء العمل. وإلى جانب أن هذا الإجراء يمنع السرقة، سرقة الأجهزة ومكوناتها فإن وجود هذا الشخص المسئول يضمن عدم استخدام الأجهزة من جانب ناس غير مرخصين، كما يضمن عدم عبث البعض بالمعلومات الموجودة أو تشغيل الأجهزة أو تخريب النظام. وفي السنوات الأخيرة ظهرت نظم مراقبة شبكات الحاسبات عن بعد بواسطة أجهزة الإنذار أو الشاشات عن بعد.

وعندما تكون المؤسسة محمية بواسطة أفراد أمن فإنه من المستحب ألا يسمح بخروج أي حاسب من مبنى المؤسسة إلا إذا كان ذلك بتصريح خاص يقدم لأفراد الأمن. وهذا التصريح يمنع الأفراد غير المرخصين من سرقة الأجهزة (على الأقل تلك المرئية والمحسوسة لأفراد الأمن). كما يحصر الأشخاص المرخص لهم بحمل الأجهزة خارج المبنى من جهة ثانية. ونظرًا لأن حجم الأجهزة يتضاءل سنة بعد أخرى ـ بخلاف الجهاز المحمول ـ فإنه من الصعب السيطرة على سرقة الأجهزة وخاصة تلك التي تحمل في حقيبة يد. وللأسف تلجأ بعض المؤسسات إلى تفتيش حقائب المغادرين للمبنى لإحكام السيطرة على أجهزتها؛ بل الأخطر من هذا عدم سماح بعض المؤسسات لحقائب يد السيدات بالدخول إلى المناطق الحساسة لأجهزة الحاسبات.

ومن أخطر عمليات تأمين معلومات الحاسبات المصغرة والتي تساعد في منع إفشاء المعلومات ذات الأهمية القصوى، عمليات تحديد مكان وضع الحاسبات فلا يجب أن توضع الحاسبات في مكان يكون فيه ظهر من يعمل على الجهاز للنافذة ، وبالتالي تكون شاشة الحاسب مشاهدة خارج النافذة، ويستطيع أي تلسكوب قراءة المعلومات على الشاشة من مبنى مواجه.

ومن الواجب أن نحمي الأجهزة كافة التي تحمل معلومات بالغة الخطورة من أية إشعاعات كهرومغناطيسية ، لأن تلك الإشعاعات تدمر المعلومات وتمحوها. ومن جهة أخرى كشفت الدراسات التي أجريت مؤخرًا عن أن الإشعاعات الصادرة عن الحاسبات المصغرة وأنابيب شعاع كاثود يمكن التقاطها بسهولة بأجهزة بسيطة رخيصة ، ويمكن فك شفرة تلك الإشعاعات والإفادة منها. ولمواجهة هذا الخطر هناك معدَّة خاصة تعرف لدى العسكريين باسم "تمبست" تحبط ذلك. كما يمكن وضع أجهزة الحاسبات في غرف مصفحة تمنع التقاط تلك الإشعاعات وفك شفرتها.

5ـ تناول الوسائط المغنطة. كثير من أوامر " امسح" ملفات الأقراص على الحاسبات الصغيرة، لا تقوم فعلاً بمسح البيانات، إنما فقط تلغي مؤشراتها من على دليل القرص. وربما لهذا السبب تقوم بعض المؤسسات باتخاذ خطوات إضافية للتأكد من أن المعلومات والبيانات الحساسة والقيمة لا يمكن الوصول إليها لغير المرخص لهم. وربما من هذا المنطلق تطلب المؤسسات من موظفيها المعنيين تدمير كل الأقراص التي كانت في يوم من الأيام تحمل بيانات ذات حساسية وأهمية خاصة. في البيئات التي تحتاج إلى درجة عالية من الأمن يتطلب الأمر هذه الضوابط الصارمة لأن التسجيل المغنط للبيانات سيبقى على الدوام من خلال الدفق المغناطيسي المتخلف وتلك حقيقة علمية حتى لو أعدنا التسجيل على نفس البيانات وتصدق تلك الحقيقة أكثر وأكثر إذا كانت البيانات القديمة والحساسة قد استقرت على الوسيط المغنط فترة طويلة من الزمن. والبيانات الأقل حساسية والأقل أهمية يمكن إلغاؤها بالبرمجيات التي تعيد الكتابة عليها عن طريق التتابعات المتكررة للآحاد والأصفار. وهذه العملية تعرف بـ "التصفير". وبالمثل الوسائط المغنطة. وتحرص المؤسسات على ألا تهدي وسائطها المستعملة التي كانت في يوم من الأيام تحمل معلومات حساسة أو قيمة إلى مؤسسات أخرى أو جمعيات خيرية لإعادة استعمالها.

لقد شاع لفترة طويلة أن مصطلح الوسائط المغنطة في الحاسبات الصغيرة يعني فقط الأقراص الرخوة ولكنه في حقيقة الأمر يمتد ليشمل وسائط أخرى مثل

الأقراص المليزرة والأشرطة الممغنطة المصندقة. ويجب التنويه إلى أن هناك العديد من إجراءات التأمين يمكن اتخاذها أيا كانت تكنولوجيا الوسائط الممغنطة. وعلى سبيل المثال فإنه يمكن وضع ملصقات من ألوان محددة على الأقراص التي تحمل معلومات حساسة و/ أو هامة بحيث يمكن التعرف عليها وتمييزها وحفظها في أماكن خاصة آمنة. وبقدر المستطاع فإن الأقراص التي تحمل معلومات حساسة و/ أو هامة يجب ألا توضع فوق الأقراص التي تحمل معلومات عادية ، حتى نختص النوع الأول بأقصى درجات الاهتمام وحده دون الثاني.

ورغم أن الصناديق (أو العلب) المصممة خصيصًا لحمل وحفظ الوسائط الممغنطة، قد يكون لها أقفال ومفاتيح، إلا أنها يجب ألا تعتبر مكانًا آمنًا لحفظ تلك الوسائط، لأن الصناديق نفسها يمكن سرقتها وحملها برمتها. هذه الصناديق من المؤكد أنها تحمي الوسائط من انسكاب السوائل عليها، وتحميها من الأتربة والغبار والدخان وما إلى ذلك. ولعل المكان الآمن لتلك الوسائط هي الخزانة الحديدية أو قطعة أثاث ثقيلة يصعب حملها في دولاب مغلق وما إلى ذلك. وفي حالة الوسائط الممغنطة بالغة الأهمية لابد من حفظها في مكان ضد الحرائق، وهناك تجهيزات ضد الحريق موجودة الآن في الأسواق.

بعض المؤسسات لديها سياسات تقضي بعدم إخراج معلوماتها خارج مبانيها حتى ولو كان الموظف راغبًا في أخذها إلى البيت للعمل عليها وإعادتها صباح اليوم التالى. ومثل هذه السياسات يجب أن تنسحب على كل الوسائط الحاملة للمعلومات سواء الورقية أو الأقراص الرخوة أو الأشرطة أو أي شكل تتخذه المعلومات اللهم إلا تلك الموجودة في رأس الموظف. ومن الطبيعي أن تبقى المعلومات الحساسة والهامة داخل مباني المؤسسة وعلى حاسب قائم بذاته غير مربوط إلى شبكة. ومن الطبيعي أن ينصح موظفو المؤسسة بعدم الخوض في أحاديث متعلقة بالمعلومات ذات الحساسية والأهمية في أماكن عامة أو اجتماعات عامة؛ بمعنى يجب ألا يتحدث العاملون في المؤسسة عن آخر خطط التسويق أو العملاء في وسائل النقل العام (قطار، أوتوبيس، طائرة،...).

6ـ تناول المدخلات والمخرجات الورقية. يجب أن يكون مستخدمو الحاسبات الصغيرة حريصين أشد الحرص عند تناولهم أية معلومات هامة فلا يلقوا أصول المدخلات أو المخرجات، وكذلك أشرطة الطابعة والأقراص الممغنطة والورق في سلة المهملات العادية فقد تقع هذه المواد الهامة في أيدي الباحثين في الزبالة. ويجب طمس معالم الأقراص عن طريق تقطيعها بالمقصات و/ أو الحرق. وبنفس هذه الطريقة لابد من تقطيع المخرجات الورقية وأشرطة الطابعة أو حرقها.

7ـ حماية البرمجيات المملوكة للمؤسسة. لقد أثار النسخ غير المرخص لبرمجيات الحاسبات الصغيرة جدلاً عامًا وفنيًا كبيرًا. ومع ذلك لم نصل إلى حلول عامة مقبولة من قبل الجميع. وقد توصلت دنيا التكنولوجيا إلى عدد من الحلول لحماية ملكية برمجيات المؤسسة. ومن بين تلك الإجراءات وضع ثقوب دقيقة جدًا بواسطة الليزر تميز النسخ الرسمية. وثمة تكنولوجيا أخرى على هيئة مفتاح توضع في مكان معين في جهاز الحاسوب الصغير لتمنع استخدام البرمجية من قبل أكثر من جهاز واحد في الوقت الواحد. وعلى الرغم من أن هذه الضوابط هي ذات كفاءة عالية إلى حد كبير إلا أنها على الجانب الآخر مرتفعة التكاليف جدًا ومعقدة الاستخدام في أحيان كثيرة مما تسبب في مشاكل كثيرة. وربما من هذا المنطلق قام كثير من صانعي الحاسبات الصغيرة ومطوري البرمجيات بإدخال آليات معينة لحماية منتجاتهم، هذا إلى جانب قيام الاتحادات المهنية في صناعات الحاسب بالسعي لدى الجهات المختصة بمنع النسخ غير الشرعي للبرمجيات المحمية.

8ـ الاعتبارات البيئية. على الرغم من أن الحاسبات الصغيرة اليوم أكثر قوة وتحملاً من حاسبات عدة سنوات مضت، إلا أنها لا تزال عرضة للعديد من العوامل البيئية التي تؤثر عليها. وعلى سبيل المثال فإن تشغيل الحاسبات الصغيرة يمكن أن يعوقه ترددات إشارات الراديو الصادرة عن محطات الرادار، كما يؤثر عليه أجهزة وآلات أخرى مختلفة. ويمكن منع ترددات إشارات الراديو عن طريق تحريك الحاسبات بعيدًا عن مساراتها، كما يمكن تركيب أجهزة معينة لحمايتها من تلك الترددات؛ هذه الأجهزة

أقرب ما تكون إلى الدروع الواقية. ويجب أن نتنبه إلى مشكلة الكهرباء الاستاتيكية (الساكنة) وخاصة في المناخ البارد، هذه الكهرباء قد تؤدي إلى مسح البيانات وتعويق تشغيل وعمل الحاسبات. ويمكن التغلب على مشكلات الكهرباء الساكنة هذه عن طريق أرضيات خاصة وأغطية خاصة لقمطرات الحاسبات إلى جانب أبخرة مضادة للكهرباء الاستاتيكية. ومن جهة أخرى فإن الأجهزة المادية نفسها عرضة لمؤثرات القوى الكهربائية مثل التعطيل المؤقت واعتراض التشغيل. وللتغلب على تلك المشكلات هناك أجهزة رخيصة السعر تستطيع معالجة أكبر المشكلات التي تسببها القوى الكهربائية.

وقد سبق أن ألمحت مرارًا وتكرارًا إلى أن أدخنة السجائر والأتربة والخدوش والسوائل والحرارة الشديدة والبرودة الشديدة والثني والفرد والمغناطيس القوي وغيرها من المؤثرات تؤثر تأثيرًا سلبيًا على الوسائط الممغنطة مثل الأقراص الرخوة وغيرها. ومن جهة ثانية فإن رؤوس سواقة القرص تجمع الأتربة وغيرها من العناصر العالقة في الهواء، تلك العناصر قد تعوق عمل السواقة وقد تدمر البيانات الموجودة على القرص. ومن جهة ثالثة فإن الأجهزة إذا لم يتم تبريدها التبريد الملائم فإن حرارتها يمكن أن تشتد وإذا لم تخرب فإنها ستتعطل من حين لآخر عن العمل. إن مستخدمي الحاسبات الصغيرة لابد وأن يكونوا على وعي كامل بتلك الاعتبارات البدائية وغيرها حتى يتجنبوا أعطال الأجهزة والبرمجيات ويتجنبوا ما قد يحدث لهم شخصيًا من المتاعب؛ والمشكلة الكبرى هي التي قد تصيب البيانات نفسها.

9ـ توصيلات الشبكات. تذكر المصادر الثقات أن ربط شبكات الحاسب بخطوط التليفونات ستظل واحدة من أكبر المشكلات فيما يتعلق بأمن الحاسبات المصغرة. ولو كان في الحاسب مودم النداء الآلي، وإن كان ضروريا أن يبقى هذا المنفذ مفتوحًا في عدم حضور المستخدم فلابد من تركيب حزمة ضبط الولوج حتى يتم التحكم في الاستخدام؛ وهذه الحزمة عادة ما تبنى على كلمة السر (المرور) أو بطاقة التعريف. ومثل هذا الإجراء ضروري في حالة استخدام الحاسب كلوحة نشرات إلكترونية.. إلى

جانب هذا قد يحتاج مدير النظام إلى تركيب معدة الاستدعاء التي تفصل النداء الآلي الوارد بعد تقديم أداة التعريف ، وبعد فترة يستدعي المستفيد الذي قطعه على رقم تليفون محدد لذلك سلفًا. وإذا لم تكن هناك حاجة إلى مكونات النداء الآلي فإنه يجب على المستفيدين إغلاق المودم و/ أو قطع خط التليفون.

وكما هو الحال مع الحاسبات الكبيرة عندما تستخدم وسائل الاتصال البعيدة فإن هناك خطر تعديل الإشارات على الخط وهو ما يعرف بتغيير مسار السلك الإيجابي، كما أن هناك خطر التنصت على الإشارات على الخط وهو ما يعرف بالتحكم في مسار السلك المباشر. وللتغلب على هذه التهديدات هناك عدد من الأجهزة التي طرحت في السوق مؤخرًا ، وكذلك عدد من البرمجيات التي تمنع مثل هذه التهديدات.

من المشكلات التي ستبقى شوكة في جنب تأمين الحاسبات الصغيرة، مشكلة تنزيل المعلومات من على خطوط الحاسبات الصغيرة. وهذه المشكلة هي ببساطة إمكانية بث المعلومات وتوزيعها على غير طالبيها وهو ما يعرف بالبث الثانوي أو البث المتعاقب. حيث تصل المعلومات إلى أشخاص غير مرخصين ولا تصل إلى المرخصين الطالبين، المفروض فيهم أن يتلقوها. والحقيقة أن الحاسبات الصغيرة تفاقم هذه المشكلة لأنها تستطيع أن تختزن بسهولة المعلومات التي يتم تنزيلها من على الخط. وكل ما يمكن للشركات المعنية أن تفعله هو وضع سياسات لتوثيق حركة المعلومات: لمن أرسلت المعلومات، وفي أي وقت، ومتى تم تسلمها، وما هي النسخ التي أعدت منها ؟... وربما تفرض الشركة حظرًا على إرسال المعلومات.

10 ـ ضوابط الولوج في الحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين. تتزايد بين يوم وليلة الحاسبات الصغيرة المدعومة بحزم برمجيات لضبط الولوج في الحاسبات واستخدامها استخدامًا غير مرخص. وحزم ضبط الولوج تثبت عادة على ألواح خاصة مغلقة داخل كابينة وحدة الإعداد المركزي. ومع هذه الضوابط لا يمكن للنظام أن يعمل إلا إذا أدرج المستفيد كلمة السر الصحيحة. وحزم البرمجيات هذه تستخدم في الأعم

الأغلب للتحكم في ولوج المستفيد في ملفات بعينها. ومن المؤكد أن برمجيات التحكم في الولوج إلى الملفات تصلح أساسًا في حالة بيئات تعدد المستفيدين من الحاسب الواحد سواء كان ذلك على التواكب أو على التعاقب. وحزم برمجيات التحكم هذه على سبيل المثال تستطيع منع أحد المستفيدين من تحديث أو إدخال بيانات إلى ملفات مستفيد آخر مشترك معه في نفس الحاسب. وربما كان ذلك المنع حتى لا ينسى الشخص الذي حدَّث الملف إخطار الشخص الآخر فتحدث لخبطة أو يحدث اتخاذ قرار خاطئ بناء على ذلك. وإذا لم تكن هناك مثل هذه البرمجية في الحاسب ، فإن برمجيات تشفير الملفات يمكنها أن تقوم بنفس الغرض رغم أنها تقوم بذلك عن طريق إجراءات مملة إلى حد كبير.

ومع زيادة معدلات الولوج في بيانات الحاسبات المضيفة، كان لابد من وضع ضوابط وقيود على تلك البيانات تتمثل أساسًا في العملات الرمزية الدالة على الهوية. وهذه العملة الرمزية يحملها المستفيد في سلسلة مفاتيحه وتستخدم عادة مع كلمة السر العادية وبطاقة التعريف بالمستفيد، وذلك للسماح للمستفيد أن يلج في الحاسب المضيف. ومعظم العملات الرمزية هذه تعمل مع المطارف الغبية والمطارف الذكية ومع الحاسبات الصغيرة. هذه العملات الرمزية التعريفية تقدم مستوى آخر إضافيًا للتحكم في الولوج حيث إنها تتطلب من المستفيد بأن يكون "لديه شيء": العملة الرمزية التعريفية، إلى جانب "معرفة شيء": كلمة السر و البطاقة التعريفية. ومن الطريف أن ثمة منتجات جديدة تطلب من المستفيد أن "يعرف شيئًا" وأن يكون "لديه شيء" وأن يكون في "موقع فيزيقي محدد".

لقد اخترعت معدات التعرف البيومترية التناظرية واستخدمت على نطاق واسع لضمان وزيادة تأكيد أن الشخص الجالس أمام الحاسب هو المستفيد المنوط وليس شخصًا آخر يستخدم هواياته. والتكنولوجيا الجديدة للتعرف على المستفيد تشمل فيما تشمل: بصمة الصوت؛ بصمة شعيرات العين الدموية؛ بصمة الأصابع؛ هندسة اليد. هذه المعينات البيومترية (ولنسمها الضوابط الحيوية الفيزيقية)، ترفع من مستوى

التحكم في ولوج المستفيدين إلى ملفات الحاسبات الصغيرة. وعلى سبيل المثال فإن إحدى التكنولوجيات المستخدمة في البنوك للتعرف على الزبائن تتيح تصوير المستفيدين على الشاشة بناء على سرعة الضوء الصادر من أجسامهم وضغط الحركات التي يحدثها القلم الخاص الذي يوقع به المستفيد على الأوراق. وثمة مدخل آخر للتعرف على المستفيدين، وهو شيء لا يقوم به إلا المستفيد نفسه، هذا الشيء هو قياس الوقت بين ضربات المفاتيح على لوحة المفاتيح أو سرعة الرقن. ومن المؤكد أن المستفيد في ظل كل تلك الضوابط، لا يمكن أن يدلف إلى ملفات الحاسب إلا إذا كان مرخصًا ومحصنًا بكل تلك الأدوات. وقد يرى البعض أن التعرف المثالي على المستفيد لن يتأتى إلا بإدماج مجموعة من المعدات والمداخل معًا مثل: حزم كلمات السر؛ العملات الرمزية للهوية؛ النظم البيومترية؛ التوقيع اليدوي.

ونظرًا لأن معظم المستفيدين يرون في تأمين الحاسبات على الكيفية التي شرحناها بعاليه فيه الكثير من تعويق العمل، فقد لجأ بعضهم إلى تخزين كلمات السر وبطاقة التعريف، وغيرها من الأدوات سابقة الذكر على أقراص الولوج الأوتوماتيكية في الحاسبات أو على مفاتيح الوظائف على المطرف. ومثل هذا الإجراء يعفي هؤلاء المستفيدين من إحضار وتذكر أدواتهم في كل مرة، على الأقل حتى يحين الوقت الذي يطلب فيه إليهم تغيير تلك الأدوات. ومن المؤكد أن هذا الإجراء معقول إلى حد كبير وخاصة إذا كان المستفيد يستخدم أكثر من نظام في وقت واحد ولكل نظام ضوابطه للولوج إلى ملفاته.

التأمين على الحاسبات والبيانات والبرمجيات

التأمين - الذي يقدم تعويضًا في حالة الضرر - من الجوانب التي لا يلتفت إليها الكثيرون وحتى المؤسسات التي اتخذت احتياطات شديدة لحماية حاسباتها ومعلوماتها، يجب أن تقوم بالتأمين على نظمها الآلية حتى تتلقى التعويضات المناسبة في حالة وقوع الضرر، ولابد من توقع حدوث هذا الضرر ولو واحد في

المليون، وحيث يوجد بين المستفيدين بالضرورة ولو واحد فقط مهمل. ومن الضروري أن تقوم المؤسسات التي لديها نظم معلومات آلية ذات شأن هام بالتأمين على تلك النظم وأن تراجع سياساتها التأمينية وتكتشف الجوانب غير المغطاة بالتأمين ومن ثم تقوم بتغطيتها إن كانت تحتاج وذلك على ضوء عمليات الحماية الموجودة لحاسباتها.

وهناك عدد من أنماط التأمين التي يمكن أن تفيد منها المؤسسات في التأمين على نظمها الآلية ، ومن بين تلك الأنماط: إعادة إنشاء البيانات والملفات؛ الأخطاء المهنية وقابلية المحو، الملكية (سرقة الأجهزة)؛ ولاء العاملين، جرائم الحاسب، حالات تعطل العمل. ولابد أن تراجع تلك الأنماط على احتياجات المؤسسة وعلى ضوء التكاليف وأهمية ما يؤمن عليه.

عملية تطوير النظم وتدبير

الحصول على الأجهزة والبرمجيات

بطبيعة الحال فإن النظم الآلية أثبتت وجودها وفاعليتها وأهميتها في تداول وحفظ المعلومات منذ ربع قرن من الزمان ولذلك أقبلت عليها المؤسسات وفضلتها على النظم اليدوية. وقد قامت تلك المؤسسات بتطوير نظم حاسبات صغيرة ووضعت برمجيات التطبيقات الصالحة لها؛ ربما داخل المؤسسة نفسها. ورغم أن تلك البرمجيات والنظم قد تكون موثقة جيدًا ومبنية جيدًا ومكتوبة بعناية من وجهة نظر الأمن والسلامة، إلا أن الخبراء لاحظوا أن الغالبية العظمى من تلك البرمجيات المحلية هي على العكس تمامًا من ذلك؛ فقد تم إعدادها دون الاستناد إلى عملية تطوير نظم رسمية وهي في الأعم الأغلب غير منظمة ومعرضة لعدد من التهديدات الأمنية. وفي كثير من المؤسسات تحتاج البرمجيات المحلية إلى أن تمر بنفس الإجراءات والعمليات التي تمر بها برمجيات إعداد البيانات ، وربما على نطاق أوسع أيضًا. هذه الإجراءات تضم فيها تضم: دراسات الجدوى، تدبير التمويل، طلب الأجهزة، التوثيق، الاختبار، التشغيل، التقييم.

وفي الزمن الذي كانت فيه النظم الآلية غير متوافقة، كان عدم التوافق بين الحاسبات الصغيرة نوعًا من التأمين لها، رغم أن عدم التوافق هذا كان معوقًا لانسياب المعلومات وتدفقها. ولكن الآن في ظل التوافق كان لابد من الاعتماد على كثير من ضوابط الأمن والسلامة. ومن الطريف أنه في ظل عدم التوافق بين الحاسبات كانت بعض المؤسسات تتعمد شراء حاسبات من أنواع مختلفة لتمنع تبادل المعلومات فيما بينها حماية للمعلومات ولكن ذهب ذلك الزمن واستجد زمن جديد فيه التوافق بين الحاسبات هو الأساس. وأصبحت المفاضلة عند شراء الأجهزة والبرمجيات هي القدرة على توفير أكبر قدر ممكن من الأمان للنظام مهما كانت أسعارها عالية.

ولابد لنا من الإشارة هنا إلى أن الإدارة غير الواعية بطبيعة وخطورة مشكلة أمن المعلومات وسلامتها، تقف حجر عثرة في سبيل الجهود التي تبذلها المؤسسات في هذا الصدد. وربما تحاول الإدارة في ظل الفيض المغرق من الدعاوى القضائية التي تتهم العاملين بالإهمال والتراخي في أداء الواجب والفشل في تنفيذ معايير الأمن والسلامة، إعطاء الأمن والسلامة مزيدًا من الاهتمام. ولابد من التنويه إلى أنه بدون فهم لطبيعة المشكلة وتوفير العاملين الذين يسهرون على أمن المعلومات وتدبير الأموال اللازمة لذلك ، فإن الجهود المبذولة سوف تذهب سدى.

ومن جهة ثانية فإن تدريب المستفيدين على إجراءات الأمن والسلامة سيظل هو الآخر مشكلة في جميع المؤسسات؛ حتى هؤلاء المستفيدون الذين يقدرون إجراءات ومعايير الأمن والسلامة التي يجب تطبيقها على نطاق واسع داخل المؤسسات، للأسف لا ينقلون تقديرهم وفهمهم إلى بيئة الحاسبات الصغيرة. ومن الطبائع البشرية أن يقبل المستفيدون على معرفة وتطبيق قواعد السلامة وإجراءات الأمن في الحاسبات بعد أن تحدث لهم الكوارث: السطو على معلوماتهم، الغش والتزوير، مسح النسخة الوحيدة من الملفات ذات الخطورة، فقد معلومات خاصة ... وهلم جرا.

وربما لا تحتاج الحاسبات الصغيرة القائمة بذاتها إلى إجراءات أمن معقدة، إلا أن

تلك الحاسبات عندما تربط إلى شبكات أكبر فإن صندوق باندورا سوف يفتح عن آخره. ذلك أنه من خلال تلك المشابكة تنشأ تهديدات إضافية جديدة مثل الاستخدام غير المرخص للمعلومات وسرقة المعلومات ومحوها وإقحام معلومات عليها ، وذلك على القرص الصلب. وتكون حركة المعلومات عبر الشبكة مشكلة معقدة طبقًا لدرجة أهمية المعلومات وحساسيتها ودقتها وسريتها ، وأيضًا إذا وضعنا في الاعتبار عدد المستفيدين. إن المطلوب عمله في هذه الحالة الأخيرة من جانب الشبكة هو الانسياب والتدفق التلقائي للبيانات إلى جميع النقاط المطلوبة فيها وما يقابل ذلك الانسياب من حماية أيضًا تلقائية حيثما استقرت. والحماية التلقائية الأوتوماتيكية تتضمن على سبيل المثال تحسيس كود تصنيف البيانات الموجه لبيانات بعينها، وتطبيق الضوابط المناسبة والمتسقة مع هذا التصنيف. ومن هذا المنطلق أيضًا فإن المعلومات لا ينبغي أن تتحرك إلى نقاط في الشبكة ليس فيها مستفيدون أو نظم تحتاج إلى أن تعرف أو تلك التي تفتقر إلى وسائل أمان كافية للبيانات.

وخلاصة القول فإن تطوير واستخدام التكنولوجيا المعقدة هو كالقطة التي تجري وراء ذيلها، دائمًا ما يجلب معه تهديدات أمنية جديدة وخطيرة لهذه التكنولوجيا. وليس هناك للأسف إجابة واحدة حول أمن النظم الآلية، ولن يكون هناك أبدًا مثل هذا الحل. ولابد للمستفيدين من نظم الحاسبات الصغيرة من أن يعرفوا أن أمن تلك النظم هو وظيفة وعملية دائمة مستمرة وجارية وليس مجرد مشروع يمكن الانتهاء منه وننساه بعد ذلك. ومن المتفق عليه أن الرغبة والإحساس العام والذوق مقرونة بالوعي بالمخاطر وكيفية اتقائها يمكن أن تمنع مشكلات وكوارث أمنية حادة متعلقة بالحاسبات الصغيرة.

إن من الضروري إدراك أن أمن المعلومات هو جانب هام للغاية من أنشطة تداول المعلومات. وقد انعكس ذلك كما قلنا في مقال سابق في هذا المجلد على قوانين جرائم الحاسب. ولابد من إدراك جميع من يتعاملون مع المعلومات للمخاطر والتهديدات التي تتعرض لها المعلومات في مراحلها المختلفة.

المصادر

1- Beekman, George. Computer Confluence: Exploring Tomorrow's Technology.- Reading, MA,: Addison- Wesley, 1999.

2- Keet, E.F. Preventing Piracy: A Bussiness Guide to Software Protection.- Menlo Park: Addison- Wesley, 1985.

3- Murray, W.H. Security Considerations for Personal Computers.- in.- IBM Systems Journal.- Vol. 23, no. 3, 1984.

4- Steinauer, D.D. Security of Personal Computer Systems: A Management Guide.- Washington.- U.S. Government Printing Office, 1985.

5- Wood, Charles Cresson. Computer Security.- in.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1989.- Vol. 44.

الحاسب الآلي، شبكات

Computer Networks

هناك مفهومان أو تعريفان لشبكات الحاسبات، يتعايشان الآن معا ويعمل بهما أيضًا معا في نفس الوقت. مفهوم رسمي تقني علمي شائع ومشترك بين العاملين المهنيين في حقل الحاسبات؛ ومفهوم عام شائع بين عامة الناس وهو مبني على فهم شعبي. وفي الزمن الماضي عندما كان المستخدم الرئيسي لشبكات الحاسب هم المهنيون التقنيون وعلماء الحاسب كانت اللغة التقنية للحاسب هي السائدة. ولكن بعد أن انتشرت الحوسبة بين أوساط المجتمع المختلفة، انقلبت الأولوية بين هاتين اللغتين والتجربتين إلى حد كبير: ذلك أن الانتشار الهائل والسريع لشبكات الحاسب قد نتج عنه زرع مفاهيم وخبرات عامة بين جموع الجماهير المستعملة للحاسبات. ومن هنا فإن مفهوم المشابكة بين الحاسبات الذي كان له وجه تقني فقط اكتسب وجهًا آخر واسع الانتشار غير تقني بل اجتماعي أكثر.

وشبكات الحاسب تفهم تقنيا على أنها البرمجية والمكونات المادية التي تتيح للحاسبات الرقمية أن تتبادل البيانات الإلكترونية. ومن هذه الناحية التقنية البحتة فإن قضايا مشابكة الحاسبات تضم مضامين مثل موثوقية (مدى الاعتماد) الشبكة؛ وطاقة أو سعة القناة وسرعة نقل البيانات والمعلومات، وبروتوكولات العنونة من آلة لآلة تلك التي تسمح للحاسبات بتبادل الإشارات فيما بينها من خلال نقل واستقبال النبضات الإلكترونية. ولكن على الجانب الآخر فإن شبكات الحاسب تشخص اجتماعيًا على أساس البرمجيات التي تعمل بها تلك الحاسبات والتي تسمح للبشر المستخدمين لأجهزة الحاسب أن يتواصلوا عن طريق فك شفرات المعلومات (الأفكار، العواطف، الأشياء المجازية والاستعارة، الرؤى، الجدل، المناظرة، الشعر...) وبأشكال مختلفة (النصوص، الصور، قصاقيص الفيديو...)، والتي يمكن إعادة فك شفرتها في إشارات رقمية كهربية وإرسالها إلى الآخرين. ولقد ظهر المفهوم غير التقني الاجتماعي لشبكات الحاسب في زمن ازدهار وخصوبة الحاسبات الشخصية وتوسيع نطاق المشابكة في العشرين سنة الأخيرة من القرن العشرين كظاهرة تقنية. وبصفة مجردة فإنه في كلا المفهومين، يشير مصطلح شبكة إلى ربط مجموعة من الأعضاء المتفاعلين (في المفهوم التقني الحاسبات الرقمية، وفي المفهوم الاجتماعي البشر المستخدمون لتلك الآلات). وفي كل الأحوال فإن مجموعة المكونات (الأعضاء) يرتبطون فيما بينهم، ويمكنهم تلقي المعلومات أو الإشارات المنقولة من أي عضو من أعضاء المجموعة.

وعلى الرغم من أن الآلية التقنية في تبادل المعلومات من حاسب إلى حاسب تتفاوت وتختلف، إلا أنها مع مرور الوقت أصبحت تتعامل مع عدد محدود جدًا من البروتوكولات الخاصة بالمشابكة والتي أصبحت مطبقة الآن على نطاق واسع وخاصة بروتوكول الإنترنت تي سي بي/ آي بي الذي سنأتي عليه فيما بعد. وعلى العكس من ذلك فقد اتسعت دائرة برمجيات التبادل والتواصل الاجتماعي بين البشر المستخدمين للشبكات. ومن سخرية القدر أن هذا التوسع في بنية التواصل بين البشر والمشابكة

الاجتماعية إن صح هذا التعبير قد جاء نتيجة التقلص والمعايرة في الجانب التقني من المشابكة والذي وصلنا إليه إلى حد كبير عن طريق تطبيق بروتوكولات مشابكة الإنترنت تي سي بي/ آي بي. ولسوف نعالج هذين المفهومين: المفهوم التقني والمفهوم الاجتماعي للمشابكة، وأثر كل من الجانبين في دفع شبكات الحاسب قدمًا إلى الأمام.

الخصائص التكنولوجية
في شبكات الحاسبات

من ناحية علم الحاسب فإن المشابكة تعني القدرة على نقل وتفسير ومعالجة المعلومات بين حاسبين؛ والشبكة من هذا المنطلق تشير إلى الوسيط أو البنية التي من خلالها ترتحل المعلومات بها في ذلك الحاسبات الأخرى والمعدات الخاصة (مثل الأسلاك والأقمار الصناعية والهوائيات والأرضيات). وتشير المشابكة الداخلية إلى المنتجات والتكنولوجيات التي تسهل تبادل البيانات بين المعدات المربوطة إلى الشبكة. أما مصطلح إنترنت فإنه يشير إلى ربط الشبكات بعضها ببعض على مستوى العالم؛ أي شبكة الشبكات العالمية.

ومن المفترض أن المعدات المتشابكة تعمل في تساوق وانسجام مستخدمة بروتوكولات مشتركة. هذه البروتوكولات هي التي تحدد كيف تتعاون المكونات مع بعضها لإنجاز المهام المختلفة؛ ومن بين تلك البروتوكولات الشهيرة: تي سي بي/ آي بي الذي يربط اثنين من أهم البروتوكولات [تي سي بي: بروتوكول ضبط النقل]؛ [آي بي: بروتوكول الإنترنت] وهذان هما البروتوكولان اللذان يحكمان الإنترنت. وهذا البروتوكول المزدوج يدعم كثيرًا من التطبيقات مثل نقل الملفات، البريد الإلكتروني، العنكبوتية. وقد بني هذا البروتوكول المزدوج على أسس هامة في تصميم البروتوكولات: أن الشبكات يجب أن تعمل مستقلة بذاتها كل على حدة، وأن تقدم أحسن خدمة ممكنة بين نقطتين نهائيتين، ولا تحتفظ بأية معلومات حول الرسائل التي يتم إرسالها، وأخيرًا لا ينبغي أن يكون للشبكات أية سلطة مركزية تحكم

وتوجه عملياتها فالرؤوس متساوية. ويشير مصطلح (السعة ـ الطاقة) إلى السرعة التي ترسل بها البيانات من مصدر إلى آخر، هذه السرعة تحددها خصائص الوسيط المادي الناقل بين مصدرين، والبروتوكولات المستخدمة، وغير ذلك من العوامل. وهناك من البروتوكولات الأخرى مثل "طريقة النقل اللاتزامنية" إيه تي إم، ما يحتفظ بجزء من السعة أي الطاقة حتى يضمن سرعة نقل البيانات من مصدر إلى آخر.

ومن جانب علم الحاسب ـ أي الجانب التكنولوجي ـ فإن من الطبيعي دراسة وفحص هذه البروتوكولات بدرجات مختلفة من التعقيد؛ فيما يسمى بطبقات المشابكة؛ فعلى قمة طبقات المشابكة تأتي التطبيقات التي يألفها المستفيد. وعلى سبيل المثال فإن إرسال بريد إلكتروني إلى حاسب شخص آخر يعتبر بمثابة القدرة على التحدث إلى ذلك الحاسب الذي يختزن صندوق بريد ذلك الشخص. إن إرسال بريد إلكتروني هو مرادف أن نطلب من آلة أخرى أن تضيف أو تضع الرسالة الإلكترونية إلى صندوق بريد المستقبل. ومن هنا لابد وأن نفترض أن الحاسب الذي أرسل منه البريد الإلكتروني لديه القدرة على معرفة وتحديد أن يوجد الحاسب المقصود بالرسالة داخل الشبكة، ويحدد الممر الذي تسلكه كل رسالة إلكترونية لتصل غاياتها ثم يرسل الرسائل في الطريق الصحيح. ومن هنا فإن الحاسب المصدر والحاسب المقصود لابد وأن يتواصلا فقط حول المرسل والمستقبل للبريد الإلكتروني وموضوع ومحتويات الرسالة الإلكترونية. ومن المتفق عليه أن كافة التطبيقات الداخلة في الشبكة تتطلب برمجيات متوافقة تعمل بين حاسبين مربوطين ببعضهما. ومثال آخر على مثل هذا التطبيق يأتينا من العنكبوتية التي تعني بالضبط تطبيقين متوافقين يسمحان للمستفيدين بأن يطلعوا على وثائق ونصوص فائقة من أي موقع على الإنترنت. ويعتبر متصفح العنكبوتية هو المسئول عن فك شفرة العناوين في لغة العنكبوتية ويعرض الوثيقة المطلوبة بطريقة صحيحة، بل ويطلب من خدام العنكبوتية صفحات أخرى جديدة إن تطلب الأمر ذلك. وعلى الجانب الآخر فإن تطبيق خادم العنكبوتية هو

المسئول عن قراءة الوثيقة المطلوبة من القرص أو إنشائها وإرسالها عبر الشبكة إلى الطالب.

وفي حالة التناظر، لنفترض أننا نحاول الحصول على أفكار عن موضوع معين ليكن الشعر التركي، حيث نريد أن نوصل للطرف الآخر كلماتنا من خلال الكلام مستخدمين مادة مطبوعة أو أي وسيط آخر، ونحن عندما نتكلم فإننا نفترض أن الشخص الآخر لديه القدرة على سماع الكلمات وأيضًا يتحدث نفس اللغة. وعندما نقدم وثيقة مكتوبة فنحن نفترض أن الطرف الآخر لديه القدرة على البصر والقراءة. إلى جانب كل ذلك فإننا لابد وأن نفترض أن الشخص الآخر لديه خبرة كافية بمجال الشعر التركي لكي يفهم ويفسر خطابنا. وبنفس هذه الطريقة فإن تطبيقات الشبكة تتطلب مستوى عاليًا من التخصص من جانب المستقبل.

إن التطبيقات الشبكية تبنى على أساس افتراض أن الرسائل والمعلومات يمكن أن تنقل بين نقطتين في الشبكة نقلاً صحيحًا. أما الطبقة الثانية في هرم الشبكة فإنها تسمى "طبقة النقل" وهي مسئولة عن إرسال الرسالة ومتابعة تقدمها على الشبكة. وكما أسلفت فإن واحدًا من أهم بروتوكولين مستخدمين في هذه الطبقة هو "تي سي بي"؛ ومن أهم خصائص هذا البروتوكول قدرته على إرسال رسائل طويلة بين نقطتين على الشبكة. وللقيام بذلك فإن الرسائل عادة ما تقسم إلى جزئيات أصغر (تسمى داتا جرام)، كل منها قابل لأن ينقل مرة واحدة أو في خطوة واحدة بواسطة وسيط الشبكة، ولإعادة تجميع هذه الجزئيات (داتا جرامات) وردها إلى المصدر فإن بروتوكول تي سي بي يضيف بعض التيجان إليها تدل على المكان الذي نبعت منه، أي مكانها الأصلي، والمكان الذي ترسل إليه، وتدل على الرسالة نفسها ومعلومات إضافية تتيح للحاسب المستقبل أن يقرر ما إذا كان قد استقبل الرسالة صحيحة أم لا. وفي سبيل التأكد من أن الرسالة قد أرسلت صحيحة فإن الحاسب المسئول عن تناول بروتوكول تي سي بي يطلب من الحاسب المقصود أي المستقبل للرسالة إيضاحات، يقرر بناء عليها إعادة

إرسال أي داتا جرامات أخرى لم يتم إرسالها بالطريقة الصحيحة من قبل. وبناء على ما يلاحظه بروتوكول تي سي بي من مدى سرعة الربط بين الحاسبين، فإنه يعدل معدل إرسال الجزئيات بطريقة أوتوماتيكية.

وهناك على الجانب الآخر بروتوكولات نقل للرسائل البسيطة التي لا تحتاج إلى تقسيمها إلى جزئيات، ومن أمثلة تلك البروتوكولات: يو دي بي (بروتوكول داتا جرام المستفيد) الذي يستخدم لنقل العنوان المناسب لاسم المجال وغير ذلك من البروتوكولات.

ولنعد مرة ثانية إلى مثال التواصل بين شخصين بصرف النظر عن الموضوع ولسوف نجد أن معظم الاتصالات يمكن تقسيمها إلى وحدات صغيرة سهلة الفهم تسمى (الجمل). وعندما يتحدث شخصان إلى بعضهما فإنهما يفعلان ما يؤكد أنهما يتابعان المناقشة أم لا من خلال اتصال غير منطوق (مثل : حركات العين، إيماءات الرأس، إشارات اليد، ومن حين لآخر تلميحات لغوية أو غير لغوية حتى يفهم المتحدث أن الرسالة وصلت وفهمت وقدرت أم لا). وبناء على ذلك نقرر الإبطاء أو الإسراع في المناقشة بل ونكرر أو نعيد صياغة بعض الجمل. وربما كان الفارق في هذه الحالة أن تي سي بي لا يحاول أن يفهم الرسالة التي ينقلها على الإطلاق؛ وكل ما هناك أنه يحاول إعادة بنائها عندما تصل إلى الجهة المقصودة على زعم أن التطبيق المتلقي للرسالة قادر على حل أية مشكلة خاصة بمعنى الرسالة.

وتحاول طبقة النقل فقط أن تدير كيفية إرسال رسالة كبيرة على قطع صغيرة؛ كما أنها من جهة أخرى تراقب وتعدل السرعة التي تنقل بها هذه القطع الصغيرة من الرسالة (داتا جرامات)، وذلك لمنع تكديس الشبكة وإغراقها بطلب واحد. وتفترض طبقة النقل أن يتم إرسال الداتا جرامات صحيحة سليمة من مصدر لآخر على الشبكة محدد العنوان والجهة. ومع كل ذلك فإن إيجاد ممر بين مصدر وآخر على الشبكة يحتاج إلى معرفة وخبرة بدروب الشبكة. أما الطبقة الثالثة فإنها تسمى طبقة الشبكة ومهمتها

هي هذه أي دفع المعلومات في الممر السليم من مصدر لآخر، وهي تتطلب معرفة بالطبيعة الجغرافية للشبكة.

إن من الممكن أن نعتبر الشبكة التي تتألف من مجموعة مواقع رئيسية بمثابة الدول وحيث الدولة لها رمز وداخلها مجموعة كبيرة من المواقع الصغيرة المرتبطة بالمواقع الرئيسية ولكل موقع صغير رمز محدد له مرتبط بالموقع الكبير. ويمكن اعتبار كل موقع رئيسي بمثابة شبكة قائمة بذاتها وبين المواقع الرئيسية بعضها البعض، وبين المواقع الرئيسية والمواقع الصغيرة هناك وسائط نقل شبيهة بعربات البريد ومراكز التوزيع. ومراكز التوزيع في الشبكة والتي تربط كافة النقاط فيها عبارة عن محولات (يشار إليها عادة باسم بوابات). وعندما ترسل الرسالة من عنوان لآخر ترسل كما قلت على جزئيات أو قطع (تسمى الرزم) وعند الإرسال يفتح ممر يستفيد من وسائط النقل الموجودة بين العنوانين. هذه الطبقية يمكن مشاهدتها بوضوح في العناوين الفيزيقية على الإنترنت والتي تكتب في الأعم الأغلب على شكل أربع وحدات عشرية كل رقم منها يمثل جزءًا من العنوان. وعلى سبيل المثال فإن عنوان الإنترنت: 128.113.61.5 (وهو مؤلف من أربع وحدات عشرية فصلت بثلاث نقط) يمكن تفسيره على النحو الآتي 128.113 يحدد الحرم الرئيس لمعهد رنزلاير الفني في شمال نيويورك. وجميع الحاسبات في هذا المعهد تحمل هذا العنوان كسابقة. وعلى سبيل المثال فإن كانت الحاسبات في معمل معين من رنزلاير لابد وأن تشترك في هذه السابقة: 128.113.61. وكل حاسب على حدة بعد ذلك يأخذ رقمًا خاصًا به داخل تلك السلسلة: 128.113.61.5. هذه الأرقام تترجم على أرض الواقع بحروف حتى يمكن تذكرها خلال الحياة اليومية. وعند كتابة العنوان بالحروف تقوم برمجية الشبكة بالبحث عن هذا العنوان في قاعدة البيانات باستدعاء التطبيق المعروف بالاختصار: دي إن إس (نظام أسماء الميادين) لإيجاد المقابل الرقمي العددي لتلك الحروف.

نأتي بعد ذلك إلى الطبقات التالية في هرم الشبكة التي يطلق عليها طبقات فتح الممرات والمشابكة. ولقد عرفنا من قبل أن طبقة النقل هي المنوطة بنقل الرسالة من

أحد المواقع إلى غيره بعد تفتيتها إلى جـزئيات صغيرة، وهي المنوطة بالسرعة التي يتم بها تناول الرسالة عبر الأجهزة الماديـة. ومن المتفق عليه أن البروتوكولات الخاصة بفتح الممرات والتمرير هي المسئولة عن توصيل الرسالة من العنوان المصدر إلى العنوان المستهدف أو المقصود باستخدام الخريطة الطبوغرافية الـموجودة بالشبكة. ومن الممكن أن يرتحل أحد الداتا جرامات بين كثـير من الشبكات المستقلة قبل أن يصل إلى الجهة المستهدفة. وطالما وجد الممر (الذي قد يسمى الطريق)، فإنه يمكن ادخاره للاستخدام المستقبلي في معدَّة معينة تسمى مسجاح التخديد (روتر) أي المعدة التي تشق الطرق أو الممرات التي تسير فيها الداتا جرامات. ويستطيع المسجاح استخدام هذا الممر لإرسال داتا جرامات أخرى إلى نفس العنوان. والمسجاحات عادة ما تشق ممراتها إمـا باستخدام الممرات المتخلفة أو بسؤال المسجاحات الأكبر ذات بنوك البيانات الأكبر والتي غالبًا ما تكون موجودة على حافة الشبكات المستقلة. وعندما يكون هناك عـدة ممرات للاختيار مـن بينها للترحال بين موضعين، فإنه يتم اختيار الممر الأقصر والذي لا يستخدم كثـيرًا. وهـذه مهمة بروتوكولات التخديد؛ أي شق الممرات، والتي يتم استخدامها من قبل مراكز المشابكة الكبيرة التي لها معرفة أكبر بطبوغرافية الشبكة. ولعل الـمثال على ذلك نجده في (بروتوكول بوابة الأخاديد) بي جي بي، والذي يصف ويحدد كيف ترسل معلومات الممر من مسجـاح إلى مسجاح.

وبعد فتح الممر بين عنوانـين، يقـوم بروتوكول الإنترنت بقولبة الداتاجرامات حتى يمكنها أن ترتحل بين مختلف الشبكات بسلام وفي الطريق الصحيح، كما يقوم بتسمية وعنونة المواقع التي تستخدمها الأنظمة المختلفة. كذلك فإن هذا البروتوكول هو المسئول عن التفتيش عن الأخطاء خلال تسليم الداتا جرامات والإخبار عنها. ومن النوافل أن تسليم الرزمة المختزنة والأمامية يحتاج إلى تسليم الداتا جرامات كلية قبل أن تنقل إلى مقصدها. ولو أنه تم تسليم الداتا جرام بطريق الخطأ فإنه سيعاد إرسالها مرة ومرات حتى يتم تسليمها صحيحة. ويجب أن نلاحظ أنه إذا كان بروتوكول الإنترنت مسئولاً عن رزمة واحدة ، فإن طبقة تي سي بي هي المسئولة عن

جمع كل الرزم (الجزئيات) الخاصة بنقلة معينة وتجميعها في الموقع المقصود أي المرسل إليه.

وإذا عدنا للمثال الذي ضربناه سابقًا لتطبيق هذه الحالة: تصور شخصين يرسل كل منهما للآخر كميات كبيرة من الأوراق الخطية حول الشعر التركي؛ ومن الممكن أن تقسم هذه الأوراق إلى فصول وترسل في حزم صغيرة منفصلة لتسهيل التسليم، وأن هناك ممرًا لمراكز التوزيع قد تم استخدامه لعملية التسليم. وكل مركز للتوزيع يجب أن يتأكد من أن كل الحزم قد وصلت بحالة جيدة، وهذه هي مسئوليته. إن آخر قطعة في المشابكة هي التسليم الفعلي للحزم باستخدام وسيط فيزيقي. وفي حالة البريد العادي قد تكون الوسيلة أو الوسيط هو الطائرة أو سيارة البريد. في حالة المشابكة عن طريق الحاسبات قد تكون الوسيلة أو الوسيط عبارة عن سلك (سلك ملفوف من نحاس أو كابل محوري...) أو ألياف بصرية أو قناة راديو أرضية أو في القمر الصناعي. وبنفس الطريقة وحيث تجمع الحزم الذاهبة إلى جهة واحدة في عربة البريد فإن مجموعة الرزم الذاهبة إلى عنوان واحد في الشبكة تتجمع معًا. ومن بين المعايير المستخدمة للربط بين محطات عديدة باستخدام الأسلاك هو "الإيثرنت" الذي يستخدم نظامًا معينًا لنقل الإشارات. وهنا تنقل الإشارة من محطة مستمعة على السلك، وإذا لم تكن ثمة إشارة فإن المحطة تنقل إشارتها الخاصة. وعندما تحاول محطتان الإرسال في وقت واحد فإن تصادما لابد وأن يحدث، بما يعني أن الإشارة لابد وأن ترسل مرة ثانية. وكما رأينا في حالة عناوين الإنترنت فإن كل مُعدَّة لـها عنوان إيثرنت. وعنوان كل معدَّة على الإيثرنت هو عنوان فريد لا تزاحمها فيه معدَّة أخرى ولا يتغير هذا العنوان مهما كانت الشبكة المستخدمة. ومن الجدير بالذكر أن بروتوكول إيه آر بي يستخدم للترجمة بين عناوين الإنترنت التي تشبه عناوين الشوارع التي تحدد منطقة بعينها ويربط بين مستويات عناوين إيثرنت التي تصف شخصًا معينًا يعيش حاليًا في هذا العنوان.

وتذكر المصادر أن شبكات الحاسبات تتألف من مكونات بسيطة وصغيرة. وشبكة المنطقة المحلية (لان) عادة ما تكون شبكة صغيرة تخدم مؤسسة أو منظمة واحدة وتضم عددًا محدودًا من الآلات القريبة من بعضها جغرافيا. وبطبيعة الحال فإن الآلات في شبكة المناطق المحدودة تتشاطر نفس الوسائط للتواصل مع العالم الخارجي. ورغم أن هناك العديد من التكنولوجيات التي تستخدم في بناء شبكات المناطق المحلية إلا أن إيثرنت هي أوسع التكنولوجيات انتشارًا في شبكات المناطق المحلية السلكية. وهناك تكنولوجيا أخرى معيارية يطلق عليها (آي إي إي إي IEEE 802.11) تستخدم مع المعدات اللاسلكية التي تمثل شبكات اللحظة بالتواصل مع الآلات القريبة. وفي مثل هذا النوع من الشبكات ليس هناك تحكم مركزي. والبنية العامة في مثل هذه الشبكات إنما تتحكم فيها نوع المعدات اللاسلكية المستخدمة ومكانها في أوقات محددة.

والشبكات المحلية تربط إلى بعضها البعض باستخدام المحولات أو المسجاحات؛ بينما تربط إلى الإنترنت عن طريق موردي الخدمة، والذين يرتبطون بدورهم بموردي الخدمة على المستوى الإقليمي أو الوطني أو العالمي. وعلى سبيل المثال فإن موردي الخدمة على المستوى الوطني في الولايات المتحدة يشكلون العمود الفقري لشبكات الحاسبات المستقلة والتي تتنافس فيما بينها على السوق والزبائن. ومن الجدير بالذكر أن هؤلاء الموردين مربوطون إلى بعضهم البعض عند مراكز التحويل التي يطلق عليها "نقطة التقاء الشبكات". ويقوم موردو الخدمة في الأقاليم بدورهم بخدمة زبائنهم عن طريق الربط مع هؤلاء الموردين على المستوى الوطني واستخدام جزء من سعة قناة التوصيل.

ويرى الخبراء الثقات أن تطور الإنترنت قد خرج من بطن تطور التكنولوجيات الكثيرة الخاصة بالحاسبات والاتصالات مثل: بروتوكولات التحويل ومعيار إيثرنت، وكذلك من بطن النظم التجريبية مثل آربانت و آلوهانت و بتنت و سسنت و نسفنت وغيرها من الشبكات التي قامت آنذاك. وكانت أول شبكة حزمة تحويل وهي آربانت

(وكالة مشروعات البحوث المتقدمة) تتألف من أربعة مواقع مربوطة ببعضها هي جامعة كاليفورنيا لوس أنجيلوس، جامعة كاليفورنيا سانت بربارا، معهد ستانفورد للبحوث، وجامعة يوتا؛ وقد قامت هذه الشبكة سنة 1969؛ وقد زاد عدد المواقع المشتركة في الشبكة سنة 1972م إلى خمسة عشر موقعًا. وهي السنة التي أرسل فيها أول بريد إلكتروني عبر هذه الشبكة. وفي أوائل السبعينيات من القرن العشرين ظهرت شبكات أخرى في أنحاء مختلفة من العالم، تربط الجامعات بل وأيضًا بعض الشبكات التجارية. وقد شهد عقد السبعينيات أيضًا تطور و وضع الأسس التي قامت عليها بروتوكولات إيثرنت و تي سي بي/ آي بي. وفي أوائل الثمانينيات قامت شبكة بتنت (لأنها شبكة الوقت) ونظيرتها الأوربية إيارن (الشبكة الأكاديمية والبحثية الأوربية)، وذلك لربط الجامعات ومعاهد البحوث. وتذكر المصادر أن عدد المؤسسات ذات الشبكات الداخلية والحاسبات الكبيرة الداخلة في بتنت بلغ 1400 من 49 دولة مختلفة سنة 1991 ـ 1992. أما شبكة سسنت (شبكة علم الحاسوب) فقد كانت شبكة مختلفة هدفها ربط علماء الجامعة الذين ليس لهم اتصال بشبكة آربانت سنة 1981. وفي نفس السنة قامت الحكومة الفرنسية بإنشاء شبكة تحويل حزمية تحت اسم نظام منيتيل. وبدعم من الحكومة أصبحت هذه الشبكة تستخدم على نطاق واسع في عموم فرنسا مع أوائل التسعينيات من القرن العشرين ، وكانت تقدم تشكيلة واسعة من الخدمات عبر مطارف خاصة من تصميم الشبكة.

وفي سنة 1986 قامت المؤسسة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة بإنشاء شبكة نسفنت ، وذلك لربط المراكز المدعومة من قبل المؤسسة الوطنية للعلوم، وذات الإمكانيات الحاسوبية الكبيرة. وتذكر المصادر أن تلك الشبكة كانت هي العمود الفقري لإنترنت اليوم. وفي أوائل التسعينيات كان عدد الحاسبات المضيفة على الإنترنت يفوق المليون. ولابد وأن نعترف بأن تطور شبكات الحاسب حول العالم ساعد عليه ووسعه إنشاء العنكبوتية من قبل المنظمة الأوربية للبحوث النووية (سيرن) ، وحيث قامت هذه المنظمة بتطوير أول خادم للعنكبوتية، ووضعت معايير

الوثيقة الفائقة (إتش تي إم إل)، كما طورت بروتوكول إتش تي تي بي، وأول متصفحة على العنكبوتية؛ وقد تبع هذه المتصفحة أول متصفحة جرافيكية على العنكبوتية تحت اسـم (موزايك). وقد شـهد عقد التسعينيات أيضًا نهـاية شـبكة آربانت وتحويل شبكة نسفنت إلى خدمات تجارية ودعم بنية المشابكة فيه بتكنولوجيات أسرع وأكثر موثوقيـة.

شبكات الحاسبات

كظاهرة اجتماعية

لقد انتشرت شبكات الحاسبات كظاهرة اجتماعية ، وذلك من خلال البرمجيات التي تتيح تبادل المعلومات التي يفهمها البشر بين شخص وشخص بما في ذلك المعلومات باللغة الطبيعية والمعلومات السمعية البصرية وغيرها من المواد الرقمية ذات الأهمية للأطراف الداخلين في عملية التبادل (مثل فروخ الانتشار). هذه البرمجيات تعتمد أساسًا على أسس النقل التي أتيت عليها سابقًا. وعمليات تبادل المعلومات هذه تحدث من خلال برمجيات تتيح التبادل الفردي (من شخص إلى كثيرين) أو الجماعي (كثيرون إلى كثيرين) والذي من خلاله يوزع اتصال الفرد على نطاق واسع أو على الأقل يتاح للجمهور العام أو لمجموعة محددة من الناس. كما يمكن أن يتم التبادل من خلال برمجيات تتيح التبادل الخاص (واحد إلى واحد).

ويرى الثقات أن البريد الإلكتروني هو أحسن النماذج على البرمجية التي تتيح الاستخدام الاجتماعي للحاسبات للمشابكة الإنسانية. وهذا البريد الإلكتروني يعمل في عدة اتجاهات: أ ـ التبادل من فرد إلى فرد على نحو ما نصادفه في البريد الشخصي. ب ـ التبادل من واحد إلى كثيرين. وقد أصبح لسوء الحظ هو السمة الغالبة على البريد الإلكتروني ، وحيث ترسل مئات الآلاف من الإعلانات التجارية غير الموثقة عبر البريد الإلكتروني إلى حشود من العناوين. ج ـ التبادل من كثيرين إلى كثيرين على نحو ما نصادفه في الائتمار عن بعد عبر البريد الإلكتروني ، والذي تيسره برمجيات عديدة مثل : ليستسيرف، ليستبروك، ماجور دومو.

وإلى جانب الفروق القائمة بين نظم الاتصال المختلفة: من واحد إلى واحد، من واحد إلى كثيرين، من كثيرين إلى كثيرين، يجب أيضًا أن نفرق بين الاتصال التزامني والاتصال اللاتزامني. في الاتصال التزامني (والذي قد يسمى في بعض الأحيان الاتصال التحدثي، أو الاتصال التفاعلي) تكون الأطراف الداخلة في الاتصال حاضرة ومتاحة لبعضهم البعض في نفس الوقت؛ فالاتصال التليفوني على سبيل المثال وهو اتصال تزامني نجد الأطراف المتصلة حاضرة وموجودة في نفس الوقت، وقد أصبح هذا النوع من الاتصال التزامني موجودًا الآن في شبكات الحاسبات كظاهرة مشابكة اجتماعية. وفي مثل هذه الأحوال تستخدم الإنترنت لنقل معلومات صوتية مرقمنة في نفس الوقت بين الأطراف المتحادثة على الإنترنت عبر حاسبات متشابكة أو من خلال مواجه على شبكة التليفونات العادية مما يتيح للمستفيد على الجانب الشخصي أن يتفاعل صوتيا مع شخص آخر يستخدم التليفون في نفس الوقت. كذلك حدث هناك اندماج بين وسائط الإذاعة المسموعة والمرئية التقليدية وبين الإنترنت على نحو ما نصادفه في نظم فيديو حسب الطلب ، الذي يوصل البرامج التليفزيونية والأفلام إلى طالبيها في بيوتهم عبر تليفزيون الكابل والإنترنت.

أما الاتصال اللاتزامني فإنه يحدث في حالة تبادل الرسائل بالتتابع ولكن دون استجابة فورية على نحو ما نصادفه في البريد الإلكتروني ونظم لوحات النشرات، وأخبار يورنت. وفي هذه الحالات جميعًا فإن الرسائل ترسل إلى نظام يختزنها وحيث يطلع عليها أصحابها ويقرأونها في وقت لاحق على نحو ما يحدث في البريد العادي.

ومن المتفق عليه أن البريد الإلكتروني هو واحد من أقدم تكنولوجيات المشابكة الإنسانية الاجتماعية من خلال الحاسبات ، وهو بكل تأكيد أوسعها انتشارًا. وقد سعى مصنعو الحاسبات منذ ظهور البريد الإلكتروني إلى تطوير برمجيات تساند تبادل البريد الإلكتروني بين مستخدمي الحاسبات إلى جانب البرمجيات التي تساعد المستفيدين على تبادل ملفات الحاسبات. وقد أصبح البريد الإلكتروني أمرًا ميسورًا بفضل استخدام

بروتوكولات ذات حساسية خاصة تمثل جميع وجوه استخدامات الحاسبات متعددة المستفيدين التي طرحها المصنعون في السوق.

في بيئة الحاسبات المتوسطة والكبيرة والتي كانت قبل 1990م هي أساسًا بيئة مؤسسات وإدارات وشركات كان البريد الإلكتروني يهدف إلى تقديم وسيلة يستطيع من خلالها الحاسب متعدد المستفيدين أن يخصص مساحة على القرص الصلب للملفات كل مستفيد على حدة. وطالما أنه في حالة الحاسب الكبير أو المتوسط متعدد المستفيدين نجد أن كل المستفيدين على نفس الحاسب الواحد والملفات الخاصة بكل منهم موجودة على الوسيط ، فإن البريد الإلكتروني في هذه الحالة كان مجرد شكل من أشكال تشاطر الملفات، حيث يقوم أحد المستفيدين بإنشاء ملف (رسالة إلكترونية) تنسخ على مساحة القرص المخصصة للمُستقبل. وعندما أخذت بيئة الحاسبات في المشابكة وتضم أنواعًا عديدة من الحاسبات كلا منها له نظامه الخاص في الاختزان وإدارة ملفات البيانات، أصبحت الحاجة ماسة إلى توحيد البروتوكولات المعيارية لتبادل البريد الإلكتروني عبر الشبكة. وعلى الرغم من أن بروتوكولات كثيرة قد ظهرت للبريد الإلكتروني بين العديد من شبكات الحاسبات إلا أن معايرة البروتوكولات قد بلغت ذروتها في بروتوكولات الإنترنت للبريد الإلكتروني. وكما سبق أن ذكرت فإنه من سخرية القدر أنه مع الزيادة الهائلة في معايرة وتوحيد أجهزة وبرمجيات الحاسب الآلي أصبحت هناك زيادة هائلة في انتشار فيروسات الحاسب والتي ترسل وتنقل مع الملفات المرسلة عن طريق البريد الإلكتروني. وقد ساعد على انتشارها أيضًا ضعف نظام تأمين برمجيات البريد الإلكتروني التي تعمل على نظم تشغيل ميكروسوفت خاصة. ومهما يكن من أمر فإن فيروسات الحاسب وبرامج الأذى والضرر لها تاريخ طويل مع الحاسبات وشبكاتها.

ومن الجدير بالذكر أن الرسائل التحادثية أو التفاعلية كانت موجودة في شبكات الحاسب الباكرة. والرسائل التفاعلية عادة تتألف من نص قصير يجمع ويرسل مباشرة ويعرض على مطرف المستقبل. ومع ازدهار شبكات حاسبات المناطق الواسعة (وان)

في ثمانينيات القرن العشرين والتي ربطت حاسبات متنائية جغرافيا بها مواجهات نصية أكثر منها جرافيكية، ازدهرت بالتالي الرسائل التحادثية التفاعلية. وكما أسلفت قامت شبكة بتنت بربط المعاهد الأكاديمية والبحثية في الدول المتقدمة في جميع أنحاء العالم، وكان في هذه الشبكة واحد من أول نظم المشابكة الاجتماعية المبنية على التراسل بالنصوص الفورية، وكان المستفيد باستطاعته أن يدخل إلى أي جماعة محادثة أو نقاش معروفة له أو غير معروفة. وكل الرسائل الواردة والصادرة كانت ترسل تزامنيا وقت التحادث. وقد أدت الأفكار الكامنة في هذه الطريقة من طرق المشابكة الاجتماعية الإنسانية إلى قيام النظم المعروفة الآن بالتراسل الفوري وإلى غرف المحادثة والثرثرة على الإنترنت والتي انتشرت الآن في معظم أرجاء المعمورة.

لقد شهدت الثمانينيات أيضًا تطور برمجيات التراسل بين فرد إلى كثيرين وبين كثيرين إلى كثيرين، وساهمت في حقيقة الأمر في دعم المشابكة الاجتماعية الإنسانية على نطاق العالم كله. ومن بين برمجيات التراسل من فرد إلى كثيرين و من كثيرين إلى كثيرين نصادف: ليستسيرف على الإنترنت. لقد كانت هناك في ثمانينيات القرن العشرين آلاف من قوائم البريد التي تربط المستفيدين من جميع المشارب: مواقع هندسية وأكاديمية وحكومية من أنحاء متفرقة من العالم.

في نفس الوقت تطورت نظم خادم الملف والتي هدفت في بادئ الأمر إلى مساعدة المستفيدين من الشبكات على اختزان واسترجاع ملفات البيانات والوثائق من حاسبات بعيدة؛ ولم تلبث وظائف هذه النظم أن توسعت وتداخلت. وعلى سبيل المثال توسعت نظم ليستسيرف، ليستبروك لاختزان ملفات (وثائق وبيانات) يقوم المستفيدون باختيارها من القوائم ويستقبلونها كملفات أو بريد إلكتروني. ومن هذا المنطلق أيضًا أضيفت وظائف قاعدة خادم الملف الأكاديمي المعروف باسم (كومسيرف)، والذي هدف إلى توزيع الملفات على نطاق واسع: من كثيرين إلى كثيرين ومن واحد إلى كثيرين وكان يغطي 27 مجالاً أكاديميًّا إلى جانب دليل الخدمة الشخصية للمستفيدين، وحيث يقوم المستفيدون بتسجيل أسمائهم وطرق الاتصال بهم وكذلك

تسجيل أسماء وعناوين الآخرين، إلى جانب قواعد البيانات ذات القيمة للمجتمع الأكاديمي: طلاب، باحثون، أساتذة...

وفي نهاية القرن العشرين ومطلع القرن الواحد والعشرين ظهرت شبكة فيدونت التي ساعدت في ربط الحاسبات المنزلية لتبادل الرسائل الإلكترونية واستخدام الملفات. وهذه الشبكة على عكس شبكة بتنت ـ التي تهدف إلى ربط الحاسبات الكبيرة والمتوسطة متعددة المستفيدين في المواقع الأكاديمية ـ، تتكون فيدونت من بنية شجرية متنوعة لربط الحاسبات الشخصية. وكانت فيدونت حتى سنة 2005م تضم 50.000 حاسب شخصي ، ويمكنها التفاعل مع الحاسبات المربوطة بالإنترنت عبر نظم البوابات. ولابد من الإشارة إلى أن هذه الشبكة لا تتيح الرسائل التحادثية أو التفاعلية.

ولابد من التأكيد على أن هناك مداخل أخرى عديدة للمشابكة الاجتماعية الإنسانية عبر الحاسبات تبلورت من خلال نظم لوحات النشرات الندائية ونظم الائتمار عن بعد. ومن الأمثلة واسعة الانتشار كومبيوسيرف، بيكس، ويل، أمريكا على الخط وغيرها، وهناك عدد لا يحصى من لوحات النشرات تعمل على الحاسبات الشخصية في جميع أنحاء العالم. ولكن من الضروري التأكيد على أن تلك النظم تختلف حتمًا عن نظم المشابكة سابقة الذكر، في أن المستفيدين جميعًا يدخلون إلى الحاسب المركزي مستخدمين النداء الآلي من خلال المودم. ومن هذا المنطلق فإن نظام لوحة النشرات ذات النداء الآلي تشبه حالة المشابكة الاجتماعية على الحاسبات الكبيرة متعددة المستفيدين والتي أشرنا إليها من قبل. ومع ذلك فإن نظام لوحة النشرات ذات النداء الآلي كان من بعض الجوانب السلف والجد الأعلى للمواقع العنكبوتية التي تدعم المشابكة الاجتماعية. ومع نهاية الثمانينيات ومطالع التسعينيات كانت مميزات الإنترنت والتصميم التكنولوجي لها قد ساعدت على ازدهارها وانتشارها وأفول نجم الشبكات الكبيرة البديلة مثل بتنت وغيرها، بل وابتلاع الإنترنت لها جميعًا والحلول محلها.

ويرى الثقات أن التكنولوجيات المطمورة - أي الآلات والمعدات ذات التحكم الرقمي والمحسسات الرقمية والتي تسمح لها بالعمل مع الشبكات المنزلية والإنترنت - هي التي سوف تسيطر على سوق الشبكات. ومن أمثلة تلك التكنولوجيات نظم التحكم في التليفزيون (نظام تيفو) التي تربط إلى الإنترنت لتحديث جداول التليفزيون والتي تسمح بتسجيل البرامج التليفزيونية وهي مغلقة وأصحابها خارج المنزل، والثلاجات التي تستطيع متابعة ما بها من محتويات، إنترنت السيارات التي تستطيع أن تسترجع وترسل رسائل البريد الإلكتروني، ونظم الأمن المنزلية التي تتيح للأسر مراقبة وضبط منازلهم من أي موقع على الإنترنت.

المصادر

1- Kerose, J.F. **and** K.W. Ross. Computer Networking: A Top – Down Approach Featuring the Internet.- 2 **nd** Ed.- Reading, MA: Addison Wesly, 2000.

2- Ouarterman, J. The Matrix Computer Networks and Conferencing Systems Worldwide.- Bedford, MA: Digital Press, 1989.

3- Stephen, Timothy and Sibel Adali. Computer Networks.- **in**.- Encyclopedia of International Media and Communications.- New York: Academic Press, 2003.

الحاسبات الإلكترونية، فيروسات

Computer Viruses

منذ عشرين عامًا عددًا عندما دخلت الحاسبات الصغيرة (الشخصية) إلى عالم المعلومات وبعد انتشار شبكات الحاسبات على نطاق واسع أصيب المصنع للحاسبات والبرمجيات والمستخدم للحاسبات والبرمجيات بالهلع لانتشار ما سمي آنذاك بفيروسات الحاسبات وقسموا تلك الفيروسات إلى نوعين: فيروس حميد وفيروس خبيث. وفيروسات الحاسبات هذه إن هي إلا برامج تقوم إلى جانب أدائها لوظيفتها

الظاهرة بإخفاء بعض السلوكيات الضارة المدمرة والقدرة على توليد ونقل هذا الضرر والتدمير إلى البرامج الأخرى والحاسبات الأخرى المربوطة في الشبكة.

ومن الطبيعي أن يكون المصطلح "فيروس" قد استعير من علم الأحياء ، وحيث عرفت الفيروسات هناك بأنها عناصر مُعْدية قادرة على التكاثر الذاتي السريع داخل الخلية. وهناك عوامل عديدة تؤدي إلى تفاقم مشكلة الفيروسات في الحاسبات من بينها : 1 ـ أن السلوك الضار المدمر للبرنامج يكون مخبوءًا عن أعين المستفيدين ولذلك فمن السهل أن يستخدم المستفيد هذا الكود الخبيث المتخفي. 2 ـ البرامج بطبيعتها مصادر للتشاطر يتم تشاطرها عن طريق النسخ وإعادة الاستخدام في بيئات الحاسبات متعددة المستفيدين وبيئات الشبكات. 3 ـ معظم نظم الحاسبات لم تصمم أساسًا بحيث تكتشف وتفحص وتحد من انتشار تلك البرامج الخبيثة. 4 ـ رغم وجود بعض المداخل العامة لكشف الفيروسات والبحث عنها والحد من تكاثرها؛ إلا أن أدوات استئصال فيروس بالذات لا تتعامل إلا مع كل حالة على حدة.

ودورة حياة فيروس الحاسب تتضمن عدة مراحل: الخلق، الغرس (الزرع)، التكاثر، ثم منع الانتشار (إذا لم يكن الاستئصال). ونحاول في هذا البحث تتبع هذه المراحل: الغرس، التكاثر، منع الانتشار (الاحتواء)، وذلك عن طريق وصف الفيروس ، وكيف يعمل ، وماذا يمكن عمله حيال هذا الفيروس.

أ ـ أنواع البرمجيات الشريرة. عندما يستخدم المستفيد برنامج الحاسب فإنه يكوِّن انطباعًا وتوقعات حول سلوك هذا البرنامج؛ وهذه التوقعات لابد وأن تنبي على توثيق معين لهذا البرنامج أو خبرة وألفة به أو على أقل تقدير كود المصدر (رمز المصدر). وإذا قام البرنامج بعمل أي شيء خارج هذه التوقعات فيكون ذلك إما لأن المستفيد لم يفهم تصميم البرنامج أو لأن المبرمج فشل في تنفيذ تصميم هذا البرنامج على الوجه الأكمل. والمقابلة غير السليمة بين توقع المستفيد ونية المبرمج قد تكون بريئة، فإن لم يكن ذلك كذلك فإن ذلك قد يعني أن المبرمج لم يضع مصالح المستفيد

العليا في القلب وهو ينشئ هذا البرنامج. والبرمجية التي تحمل عن قصد سلوكًا ضارًا أو مدمرًا تسمى "المنطق الخبيث" وهو مصطلح عام يطلق على كافة أنواع الأجهزة والبرمجيات والشركات التي توضع داخل نظام ما بقصد إلحاق الضرر والخسارة الفادحة بهذا النظام. وحتى في حالة الفيروسات التي يبدو أنها حميدة أي لا تسعى إلى التدمير الكامل فإن الفيروسات جميعًا حميدها وخبيثها ينظر إليها على أنها تنتمي لعائلة "المنطق الخبيث".

والبرامج يمكن أن تحمل أنواعًا عديدة من "المنطق الخبيث" أي الفيروسات، ولكن أوسعها انتشارًا "حصان طروادة". وحصان طروادة هذا هو عمل يشبه التمثال الخشبي الأصلي الذي وضعه الإغريق أمام أسوار طروادة من حيث هو هيكل جميل الشكل جذاب بريء المظهر (وهو هنا برنامج الحاسب) ولكنه يحمل في داخله خدعة مخبأة، خدعة على شكل كود برمجة مدفون في الداخل يعطي الأمر بالانقضاض على النظام على نحو ما حدث عندما سحب أهل طروادة الحصان داخل الأسوار. وحصان طروادة بسيط جدًا في نظريته وفكرته ولكنه خطر فعال عندما يعمل. والبرنامج الذي يكتب أو يعدل لكي يكون "حصان طروادة" يصمم بحيث يحقق هدفين: الأول أن يظهر بمظهر البريء جدًا ويغري بالتشغيل؛ والثاني ألا يحمل في طياته إلا القليل من عناصر الأمان التي يمكن تجريبها.

والمتأمل في حصان طروادة الإلكتروني يجد فيه أربع خصائص رئيسية أو لنقل ملامح واضحة:

1 ـ الشرك. أي البرنامج الأصلي الذي يضم حصان طروادة ويتظاهر بأنه لا شيء سوى أنه برنامج بريء ومفيد وغاية في الإمتاع.

2 ـ الخدعة المخبأة. وهي عبارة عن التعليمات أو الوظائف المخبوءة التي لا تبدو ولا تظهر للمستفيد.

3 ـ النية الشريرة أو القصد الخبيث. هذه الوظائف أو التعليمات المخبأة قصد بها إحداث آثار جانبية ضارة.

4 ـ المسارب الشرعية. ما يجعل هذه البرامج غادرة ماكرة تتنكر حتى ترسخ ويأمن الناس لها أنها تمر بالمسارب الشرعية الرسمية التي تمر بها كافة البرامج العادية من المنتج حتى المستهلك وعليها كافة علامات الصدق والصحة.

وحصان طروادة يختلس حقوق المستفيدين الذين يستخدمون البرنامج ليحصل على ولوج غير رسمي إلى مبتغاه التدميري. والمصيبة الكبرى في فيروس الحاسب أنه يعدل البرامج الأخرى الموجودة في الحاسب وفي الشبكة حتى تأخذ نسخة منه، وبذلك ينتشر خلال الشبكة كلها أو مجموعة الشبكات المرتبطة به.

وفيروس الحاسب هو نمط من أنماط حصان طروادة، والفرق بين فيروس الحاسب وحصان طروادة التقليدي يكمن في أن الفيروس " يُعدي البرامج الأخرى عن طريق تعديلها بحيث تتضمن نسخة منه وربما نسخة أكثر شراسة ". أي أن فيروس الحاسب لديه القدرة على الانتشار بنفسه إلى البرامج الأخرى في النظام كله. وهذا هو جوهر الفيروس: قدرته على التكاثر في البرامج الأخرى داخل النظام والشبكة ومجموع الشبكات. وبرامج حصان طروادة التقليدية يمكنها الانتشار بنفس الطريقة حتى لو قصد بها أن تدمر لمرة واحدة، لأنها تستنسخ علنا وبطريقة صريحة. وطالما كان الفيروس من نمط حصان طروادة فإنه يمكن أن ينتشر عن طريق النسخ وعن طريق وسائل العدوى الكامنة فيه.

وبالإضافة إلى قدرة الانتشار، توجد في الفيروس وظائف شريرة خبيثة يقوم بها كما هو الحال أيضًا في حصان طروادة الخشبي الأصلي. والوظائف الخبيثة الشريرة تؤدي في وقت لاحق إلى التكاثر والعدوى وبعد أن يكون الفيروس قد تمكن من كل البرامج الموجودة في النظام أو الشبكة أو الشبكات مما يجعل من الصعب اكتشاف الفيروس لأنه يكمن وينام ربما لعدة أيام أو أسابيع أو سنين في بعض الأحيان.

ومن الجدير بالذكر أن أي برنامج محمل على وسيط متغير هو عرضة للإصابة بالعدوى، وليس فقط التعليمات المكتوبة بالكود الثنائي. والأنكى من ذلك أن كود

المصدر نفسه يمكن بالعدوى أن يعدل ليضم وظائف فيروسية مخربة ويتم تجميعه وتنفيذه أو تفسيره مباشرة. والنظم التي تقوم على مفسر لغوي عالي المستوى عرضة بالتالي لملفات كود المصدر المصابة وعند التفسير يبدأ الجزء الشرير الخبيث في التكاثر والانتشار على الفور. ويسري هذا الأمر ليس فقط على لغات البرمجة التقليدية ولكن أيضًا على لغات الأوامر ولغات قواعد البيانات. وعلى الرغم من أن برامج اللغات عالية المستوى مخزنة على ملفات نصية فإن أي فيروس بسيط غير معقد يمكن أن يصيبها ولو عرضا بطريقة غير مقصودة مما يعجل بالمخاطرة.

ويرى الثقات أن مصطلح "فيروس" يجب أن يطلق مباشرة على الكود أو الرمز الذي يزرع أو ينسخ في برنامج أصلي لإحداث العدوى؛ ومع سوء الاستخدام وبحكم العادة أصبح المصطلح يطلق أيضًا على كل البرنامج المصاب بالعدوى.

ومن أشكال الفيروسات ذات الصلة بالمنطق الشرير أو الخبيث "الدودة" وهي عبارة عن برنامج ينسخ نفسه بنفسه في أي عدد مهما كثر من أنظمة الحاسب المتشابكة إلى جانب القيام بعدد كبير من الأنشطة الضارة بعد عملية النسخ هذه. وعلى العكس من "حصان طروادة" وفيروسات الحاسب فإن "الدودة" ليست برنامجًا عاديًا واضحًا بذاته ينطوي على وظيفة خبيثة مخبوءة، بل هي برنامج كامل تخريبي من أوله لآخره ويدير نفسه بنفسه. والدودة لديها كل إمكانيات الانتشار التي لدى الفيروس ولكن بدلاً من إصابة البرامج الأخرى بالعدوى، فإن الدودة تلد نسخة كاملة من نفسها لكل الحاسبات المربوطة بالحاسب الذي وضعت فيه. ومن الطريف أن يثور جدل عقيم حول تسمية برنامج تخريبي كامل يهاجم الشبكات متعددة الحاسبات (كما هو الحالي في الدودة) باسم (الفيروس) طالما أن هذا البرنامج تنطبق عليه الصفات البيولوجية للشيء الذي يلتصق بالعضو المضيف ويغير وظائفه، إلا أن هذا الجدل العقيم لم يقدم مصطلحًا جديدًا جامعًا لهذا الشيء.

وعلى وجه الإجمال فإن فيروسات الحاسب هي شكل ماكر غادر من البرمجيات الخبيثة بالنسبة لانتشارها أو قدرتها على الإصابة بالعدوى والتي تميزها عن حصان

طروادة. وبالإضافة إلى قدرتها على الانتشار فالفيروس قد يحمل وظيفة تخريبية أخرى يقوم بها في وقت لاحق كما أسلفت. وطالما أن الفيروس قد يحاول الانتشار إلى أقصى عدد من البرامج يمكن الوصول إليه فإن التخريب قد يكون عظيمًا.

والحقيقة أن تاريخ فيروسات الحاسب يرجع إلى مطلع الثمانينيات من القرن العشرين وأول علاقتنا به محاضرة ألقاها كين طومسون أحد مطوري نظام تشغيل يونيكس الأصلي (هو وزميله دنيس ريتش وقد منحا جائزة تورنج عن ذلك سنة 1983). في هذه المحاضرة التي ألقاها كين طومسون سنة 1983م ذكر الرجل كيف أنه من السهل زرع حصان طروادة لدرجة يصعب اكتشافها في أدوات تناول البرنامج مثل أدوات الجمع، وشرح كيف أن حصان طروادة هذا يمكن أن يصمم بحيث يسرمد نفسه في أجيال متعاقبة من هذه الأدوات حتى بدون حاجة إلى تعديل كود المصدر مرة ثانية. وكانت هذه المحاضرة هي المفتاح والبداية التي لفتت الانتباه على نطاق واسع إلى الإمكانية العملية لإنتاج الكود الشرير الخبيث الذي كان من الصعب اكتشافه بل كان من المستحيل اكتشافه. وفي نفس سنة 1983 سجل فريد كوهين أطروحته لدرجة الدكتوراه عن (فيروسات الحاسب) في جامعة جنوب كاليفورنيا.

وكانت التجارب الأولى التي قام بها فريد كوهين في جامعة جنوب كاليفورنيا قد نمت على نظام حاسب (ديك فاكس 750 /11) الذي يعمل تحت مظلة نظام تشغيل يونيكس. وتم وضع برنامج جديد سمي (في دي) وأعلن على نظام لوحة نشرات ومن ثم أتيح لكافة مستخدمي النظام. وهذا البرنامج الجديد كان يشبه إلى حد ما البنية العامة لـ يونيكس، ويمثل وظيفة ذات جاذبية وإغراء كبيرين لمستخدمي النظام (الشرك). وقد ثبت الفيروس في كود إعلان (في دي) غير معروف للغالبية العظمى من المستفيدين المسالمين (الوظيفة المخبوءة). وعندما يقوم الشخص بتشغيل وتنفيذ برنامج (في دي) فإن الفيروس يكتسب حقوق المستفيد في الولوج وينسخ الكود الفيروس في كافة البرامج المتاحة لهذا المستفيد (الممر المشروع للولوج). وعندما يتم

تشغيل أي من البرامج المصابة بالعدوى يستمر الفيروس في الانتشار. وفي أقل من ساعة كان الفيروس قد انتشر في كافة برمجيات الشبكة واكتسب كل مزايا الشبكة (القصد الشرير الخبيث). وعند المزيد من التجريب، كان الفيروس يكتسب مزايا النظام في نحو ثلاثين دقيقة في المتوسط وكان أقل زمن مستغرق هو خمس دقائق. هذا الفيروس بالذات لم تكن له وظيفة تدميرية وبالتالي لم يقم بأي نشاط تخريبي، سوى الانتشار، وكان يرسل تقارير عن مدى تقدمه داخل الشبكة. وبمجرد تلقي تلك التقارير كان مشغلو النظام يوقفون التجريب على ماكيناتهم، ربما خوفًا من عواقب لا تحمد إذا استمرت التجربة على أنظمتهم.

وفي سنة 1984م قدم كوهين نتيجة أبحاثه وتجاربه إلى أحد المؤتمرات في تورنتو- كندا؛ وإلى مؤتمر تأمين الحاسبات في جيثرزبورج في ميريلاند- الولايات المتحدة. ورغم أن هذا العمل استقبل استقبالاً حسنًا في المؤتمرين إلا أن معظم المهنيين أحسوا بأن العمل يمثل مشكلة أكاديمية وليس له مجال أو أهمية تذكر في أرض الواقع. بيد أن الأحداث التي وقعت بعد ذلك أكدت أن وجهة نظرهم لم تكن صائبة بأي حال، ذلك أنه مع سنة 1987م بدأت الفيروسات تغزو مجتمع الحاسبات الشخصية وتدمر ملفات المستفيدين وتصيب الشبكات الرئيسية بفيض من الخسائر وتعدل البرامج الأصلية لحسابها وتقوم بالعديد من المهام الشريرة الخبيثة مما تسبب في فقدان معلومات بآلاف الدولارات آنذاك إلى جانب الوقت والمصادر.

وفي الثاني من نوفمبر 1982م تكاثرت دودة حاسب عن طريق شبكة وزارة الدفاع الأمريكية (آربانت) التي خرجت من بطنها شبكة الإنترنت وكافة الشبكات التي كانت مربوطة إليها. وقد تسببت هذه الدودة في تعطيل 6000 حاسب كانت تعمل تحت نظام تشغيل يونيكس ومربوطة إلى الشبكة لمدة يوم ونصف يوم. وكانت هذه الدودة قد صممت بحيث تستفيد من عدة "بقات" موجودة في شبكات يونيكس إلى جانب استخدام بعض أساليب الاختراق التقليدية مثل تخمين كلمة السر. وعلى الرغم من أن هذه الدودة لم تدمر الملفات أو تتلف شيئًا، إلا أن المبرمجين ومديري النظام قضوا

أيامًا طويلة لاستئصال الدودة وسد الثغرات الموجودة في نظام أمن الشبكة والتي سمحت للدودة بالانتشار. ولأنه لم يكن واضحًا ما هي الأضرار - إن وجدت - التي ألحقتها الدودة بالنظام فقد قضى المسئولون وقتًا إضافيًا في فحص سجلات المستفيدين واستقصاء أية أضرار محتملة. وعند حساب مرتبات كل الأفراد الذين قضوا يومًا ونصف يوم في إصلاح مشكلات هذه الدودة وجدت أنها تصل إلى عدة ملايين من الدولارات.

وهكذا نجد أن الأمر لم يستغرق وقتًا طويلاً حتى تنتقل فكرة الفيروس من النظرية إلى الممارسة؛ ففي خلال السنوات الثلاث الأولى من بداية تجارب كوهين قامت تلك البرامج بإحداث تلفيات كبرى سواء للأفراد أو القطاع الخاص أو الحكومي أو العام في الوقت والمال والمصادر؛ ومنذ ذلك الوقت حتى الآن ونحن نعاني من مشكلات الفيروسات بكل أشكالها.

والسؤال الذي يطرح نفسه الآن بعد هذا العرض التاريخي هو : كيف يتعرض المرء لفيروس الحاسب؟ كما أشرت من قبل فإن سلوك البرامج وعملها لا يكون معروفًا للشخص المستفيد إلا بطريق غير مباشر وربما لا يعرف له أبدًا. ومن هذا المنطلق فإن من الصعب أو ربما من المستحيل أن يكتشف المستفيد وظيفة ضارة ذات آثار جانبية تخريبية مخبوءة في البرنامج الأم. ولذلك فإن حصان طروادة أو فيروس الحاسب يستغل تلك الحقيقة ويفيد منها إلى أبعد حد. وبمجرد أن يشق الفيروس طريقه إلى الحاسب أو النظام أو الشبكة أو الشبكات فإنه ينتشر ويمتد إلى سائر البرامج الموجودة هناك. فإذا ما أصاب فيروس برامج أحد المستفيدين بالعدوى وكان هذا المستفيد يتشاطر برامجه المصابة مع مستفيد آخر فإن برامج المستفيد الآخر سوف تصاب هي الأخرى بالعدوى. وفي حالة النظم ذات المشابكة العالية والتشاطر بين أعداد كبرى من المستفيدين ينتشر الفيروس بأقصى سرعة بين هؤلاء المستفيدين. وتصدق هذه الحقيقة أحسن ما يكون على الحاسبات الكبيرة متعددة المستفيدين ومحطات العمل

والشبكات والحاسبات الشخصية أحادية المستفيد وشبكة الشركات العالمية الإنترنت وغير ذلك من بيئات الحوسبة ذات البرامج المتشاطرة.

ويذكر الثقات أن هناك مصادر كثيرة محتملة للبرامج الحاملة للفيروسات (المنطق الشرير الخبيث) مثل البرامج التي يتم تشاطرها عبر "لوحات النشرات"، ومثل تبادل الأقراص اللينة المصابة الحاملة للبرامج الجديدة بين الأصدقاء والزملاء. وعلى الرغم من الجهود التي يبذلها موردو البرمجيات إلا أن البرامج الحاملة للفيروس قد تأخذ سبيلها إلى السوق بطريقة مشروعة عبر هؤلاء الموردين وتوزع على نطاق واسع دون أي تشكك من جانب الموردين أو المستفيدين؛ ولذلك وجد لدى هؤلاء الموردين عشرات من البرامج الموبوءة بالفيروسات دون أن يدروا بها. وربما يحاول الموردون في بعض الأحيان أن يصلحوا الأضرار التي يسببونها لعملائهم ، ولكن ذلك لا يحدث دائمًا. وسوف نلقي بعض الضوء على لوحات النشرات العامة التي تعتبر من أهم مصادر البرامج الحاملة للفيروسات.

من الجدير بالذكر أن نظم لوحات النشرات العامة، عبارة عن نظم ذات جاذبية خاصة تقدم مجموعة من البرمجيات المجانية للمستفيد؛ ولكنها في بعض الأحيان برمجيات مجهولة المصدر والأصل وكل ما هناك تذكرة لحجب كود المصدر الشرير. وبعض لوحات النشرات هذه عبارة عن مشروعات تجارية يعتمد نجاحها على كسب ثقة المستفيدين وشعورهم بأن البرمجية طالما تم الحصول عليها من لوحات النشرات فإنها سوف تعمل بدقة وسلامة. ولكن هذه الثقة قد يتم خيانتها وخرقها في بعض الأحيان كما يحدث في حالة البرامج الحاملة للفيروس وخاصة فيروسات الحاسب، ومما يزيد الطين بلة أن تلك البرامج أصبحت ذائعة الانتشار.

وعلى الرغم من أن تجارب كوهين سالف الذكر قد أثبتت أن الإصابة بفيروس الحاسب يمكن أن تنسحب على شبكات الحاسبات الكبيرة، إلا أن الإصابات بين تلك

الشبكات الكبيرة كانت على مدى العشرين عامًا الماضية قليلة نسبيًا إذا ما قورنت بشبكات الحاسبات الصغيرة. ويرى الخبراء أن هناك العديد من العوامل التي تسهم في انفجار الفيروسات وهجومها المتكرر على مجتمع الحاسبات الصغيرة، وندرة الهجوم على شبكات الحاسبات الكبيرة ، ومن بين تلك العوامل نقتطع:

1ـ أن بنية (معمارية) الحاسبات الكبيرة وشبكاتها أقوى وأكثر أمنًا من الحاسبات الصغيرة وشبكاتها.

2ـ هناك نوع من التحكم في مصدر برامج الحاسبات الكبيرة وشبكاتها عما هو الحال في برامج الحاسبات الصغيرة. وحيث لا يتحقق أصحاب الحاسبات الشخصية من مصدر البرامج المستعملة.

3ـ وجود كمية ضخمة من البرامج المجانية المطروحة على لوحات النشرات والإنترنت وسهولة تنزيلها واستخدامها مع الحاسبات الصغيرة وشبكاتها.

ويجب ألا يفهم من تلك العوامل أن شبكات الحاسبات الكبيرة بمعزل عن الإصابة بالفيروسات ، ولكنها جميعًا إذا ما تهيأت الظروف تصاب أيضًا. وقد عانت المؤسسات والشركات من البرامج الشريرة الخبيثة التي يكتبها بعض المبرمجين العاملين الساخطين في الشركة أو المؤسسة وخاصة هؤلاء الذين تم الاستغناء عنهم أو تركوا الشركة في ظروف سيئة. مثل هؤلاء الأشخاص يصممون برامجهم الشريرة التي تبقى كامنة في حاسبات الشركة أو المؤسسة لفترة، ولا يحدث الهجوم والفتك إلا بعد فترة طويلة من ترك هذا المبرمج المجرم لعمله في الشركة ، وللأسف قد لا تعلن المؤسسات والشركات عن الإصابة بالفيروسات التي تحدث بداخلها حتى لا تثير الذعر مع المتعاملين معها ، وخاصة في حالة المصالح الاقتصادية والمالية.

وفي حالة بيئة الحاسبات الشخصية أحادية المستفيد يكفي أن يحاول المستفيد برنامجًا غير مجرب لمرة واحدة حتى يخرب النظام كله، وذلك لأن معظم النظم أحادية المستفيد غير مؤمنة أو مؤمنة بقدر بسيط. وأي برنامج يجري تشغيله على النظام يمكنه الوصول إلى جميع الملفات في النظام.

وربما على العكس من ذلك فإن النظم متعددة المستفيدين يجري تزويدها بآليات تمنع أحد المستفيدين من الولوج إلى ملفات المستفيدين الآخرين. والمستفيد الذي يحاول استخدام برنامج شرير على نظام حاسب متعدد المستفيدين سيحدث أضرارًا محدودة كتلك التي تحدث في النظام أحادي المستفيد، ولن يستطيع الوصول إلى ملفات المستفيدين الآخرين لأنها محمية بضابطات معينة؛ إلا إذا لم يكن هناك هذه الوسائل الخاصة بحماية ملفات كل مستفيد على حدة. ولابد من التذكير بأنه لو فتح الطريق للبرنامج الخبيث أمام المستفيدين الآخرين وحاول أي منهم تنفيذه فإن سيكون ضحية له؛ ووضع هذا البرنامج على النظام للاستخدام الروتيني العام أمام كافة المستفيدين يزيد من احتمال تشغيل هذا الكود الشرير.

وهناك استراتيجيات مختلفة تستخدم لزرع الفيروس في النظام؛ وعلى سبيل المثال فإنه يمكن أن يضمن في وظيفة غير محددة في كود المصدر أو يخبأ في ملف المدخلات إلى المفسر أو يوضع في نسخة معيارية تحل محل برنامج أصلي. وفي النظم التي تستخدم دليل "بحث الممرات" لحل أسماء الأوامر لا يحتاج الأمر إلا لوضع النسخة المزيفة من البرنامج في دليل يمكن البحث فيه قبل وضع الأداة البديلة. واستراتيجية احتواء الفيروس الناجحة هي التي تمنع زرع البرامج مبكرًا في ممر بحث الأوامر والتيقظ ضد أي تعديلات غير مرخص بها أو الإحلال محل البرامج الحقيقية. كذلك فإن أي برمجية مجهولة الأصل يجب معاملتها دائمًا بشك وحذر سواء كانت مصممة للحاسب الصغير أو للشبكات المحلية أو الشبكات البعيدة أو لخادم الملف أو للحاسب الكبير متعدد المستفيدين. ومع ذلك تنصح المصادر الثقات بعدم تجربة برنامج جديد على النظم متعددة المستفيدين حتى لا تقع جميعها ضحية الفيروس، لأنه لو تم استخدام أي أداة تم إحلالها محل أداة سابقة، وهذه الأداة مصابة فإن المستفيدين لن يعرفوا أبدًا ماذا أصابهم.

كيف يعمل فيروس الحاسب ؟

وبعد أن تعرفنا على كيفية تعرض المستفيد للفيروس يجدر بنا أن نقف برهة أمام الطريقة التي يعمل بها الفيروس. ذلك أنه بمجرد تخليق الفيروس وزرعه مبدئيًا في النظام ، فإن هذا الفيروس كي ينتشر عن طريق العدوى (على خلاف الانتشار عن طريق نسخ المستفيد له) لابد من توافر وحدوث ثلاثة أشياء:

1 ـ لابد من وصول البرنامج الحامل للفيروس إلى البرامج المتشاطرة معه حتى يتم التكاثر.

2 ـ لابد من تشغيل وتنفيذ البرنامج الحامل للفيروس حتى يتلاقح مع البرامج الأخرى.

3 ـ لابد من حصول التعديل في البرامج الأخرى حتى يتم انتشار الفيروس عن طريقها.

ولما كان فيروس الحاسب كما ألمحت عبارة عن مجموعة من تعليمات موجهة للحاسب فإنه يمكن إخفاؤها في أي شكل يمكن تشغيله وتنفيذه. ولكي يؤدي الفيروس نشاطه الشرير فإن وحدة البرنامج (موديول) الحاملة للتعليمات الفيروسية لابد من تحميلها وتلقيها للأوامر اللازمة، كما ملف المدخلات الحامل بدوره للتعليمات الفيروسية لابد من أن يقرأ بواسطة المفسر، وهنا يمكن للفيروس أن يعمل وينفذ.

وبمجرد وضع البرنامج الحامل للفيروس في النظام فإنه ينتشر إلى بقية البرامج العاملة عن طريق النسخ الذاتي وإدراج نفسه في أية برامج ووحدات عاملة، وهذا الإقحام أو الإدراج الذاتي يتطلب من البرامج والوحدات العاملة أن تعدل نفسها وتصبح نسخة من الفيروس.

والشكل الآتي يصور عملية انتقال العدوى في أحد نظم الحاسبات متعددة المستفيدين. وكما نرى في الشكل يقوم المهاجم بخلق البرنامج (أو وحدة البرنامج)

التنفيذي الذي يؤدي الوظيفة التي تهدف إلى إغراء الضحايا المسالمين بتتبعها، وتجعل البرنامج متاحًا لكل شخص على النظام. وبدون أن يعرف المستفيد رقم 1 على الشكل، تم وضع جزء من الكود الشرير في البرنامج، أي الفيروس. وعندما يقوم المستفيد رقم 1 بتشغيل أو تنفيذ البرنامج فإن كود الفيروس المخبأ يتم تنفيذه بالتبعية إلى جانب خدمات البرنامج العادي. ومن الطبيعي أن المستفيد رقم 1 لا يرى إلا الخدمات العادية ومن ثم فإنه لا يفتش عن وجود أي نشاط شرير. ومن جهة أخرى فإن مساحة ملف المستفيد رقم 1 تتضمن عدة وحدات تنفيذية خالية من الفيروسات تتيح للمستفيد رقم 1 الولوج إليها. والبرنامج الحامل للفيروس عندما يتم تشغيله بواسطة المستفيد رقم 1 فإنه يحمل تصريح ولوج هذا المستفيد ومن ثم فإنه يولد تصاريح ولوج لسائر برامج هذا المستفيد إلى جانب أية برامج أخرى يكون للمستفيد رقم 1 الحق في الولوج إليها. وفي هذه الحالة وبهذه الطريقة ينتشر الفيروس عن طريق النسخ الذاتي المباشر، إلى البرامج والوحدات المستهدفة. وبعد ذلك على نحو ما هو موضح بالشكل فإن المستفيد رقم 2 الذي يدخل إلى أحد برامج المستفيد رقم 1 ويقوم بتشغيله (وهو الآن برنامج مصاب العدوى؛ يتيح الفرصة للفيروس بالانتشار إلى براجه التي كانت من قبل خالية من العدوى) وأكثر من هذا فإن أي مستفيد آخر لديه الحق في الولوج وتشغيل أي من البرامج المصابة بالعدوى للمستفيد 1 أو 2، وقام بتشغيلها فإن العدوى تنتقل إلى براجه وهلم جرا حتى تصاب الشبكة كلها.

والشكل الثاني يكشف عن عملية الإصابة بالعدوى في بيئة الحاسبات الشخصية أحادية المستفيد، والحاسبات الشخصية هي أساسًا بيئة المستفيد الواحد (وحيث لا نجد ذلك في الحاسبات الكبيرة التي هي بطبيعتها بيئة المستفيدين المتعددين، وهذا لا ينفي أن تكون الحاسبات الشخصية متعددة المستفيدين أيضًا). في هذه الحالة فإن كل برنامج يمكنه الدخول إلى جميع مصادر النظام. في هذا الشكل نجد أن المستفيد رقم 1 قام بتنزيل برنامج ألعاب ممتع يحتوي على فيروس، وهذا البرنامج موجود في

لوحة نشرات عامة. وهذا البرنامج تم تحميله من قبل المستفيد على قرص رخو يشتمل بدوره على ملفات ضرورية لدعم النظام يسمى قرص النظام. وأحد هذه الملفات هو ملف الأوامر الذي يعالج الأوامر وهو قابل للتعديل، ومن هنا فإن المستفيد عندما يقوم بتشغيل أي تنفيذ الألعاب الـجديدة هـذه فإن الفيروس ينسخ نفسه ذاتيًا في الأمر وبعد ذلك فإن النظام عندما ـ بدعم من قرص النظام ـ يجري تحميل ملفات النظام في ذاكرة الحاسب الشخصي بما في ذلك الأمر المصاب بالفيروس. وعندما يقوم المستفيد بتشغيل وتنفيذ أي من الأوامر الموجودة في معدة الأوامر سوف يحاول الفيروس أن ينتشر إلى ملفات النظام في أي من الأقراص الرخوة التي تحمل على الحاسب الشخص المصاب. ولأن المستفيد الأول غير واع بوجود الفيروس ، فإن أي مستفيد آخر يطلب نسخة من برنامج الألعاب هذا ، فإن الفيروس سوف ينتشر إليه عن طريق النسخ الفردي.

أمثلة ونماذج على الفيروسات
والديدان الباكرة

هناك مئات بل آلاف من الفيروسات التي تم إطلاقها على الحاسبات خلال العشرين سنة الماضية (1987 ـ 2007م) منها ما اشتهر على نطاق العالم عبر الإنترنت ومنها ما اشتهر على نطاق دولة ما، ومنها ما اشتهر على نطاق شبكة معينة. وفي هذا المقام لن يكون الحصر ممكنًا ولا اقتصاديًا بل وغير مرغوب فيه. ولذلك فإننا سوف نقتصر هنا على عينة قليلة من الفيروسات والديدان الباكرة، فالقليل يكفي ويغني عن الكثير ، وخاصة في هذا الحيز الصغير المتاح لنا في هذه الدراسة.

هنا سوف نتناول أشهر فيروسين وأشهر دودة: فيروس شجرة عيد الميلاد على أجهزة أي بي إم، فيروس جامعة ليهاي؛ دودة الإنترنت. وكما ألمحت هي مجرد أمثلة للشرح والتدليل وحسب.

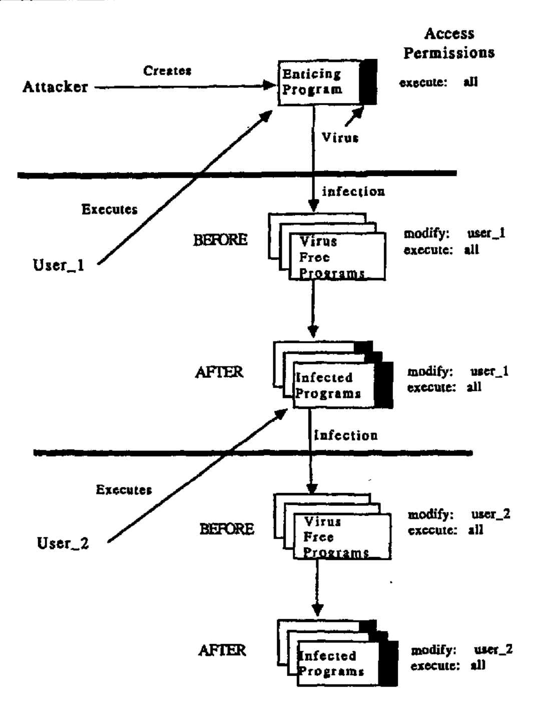


FIGURE 1. *The process of infection in a multiuser system.*

شكل ـ 1 ـ عملية العدوى بالفيروس في نظام متعدد المستفيدين

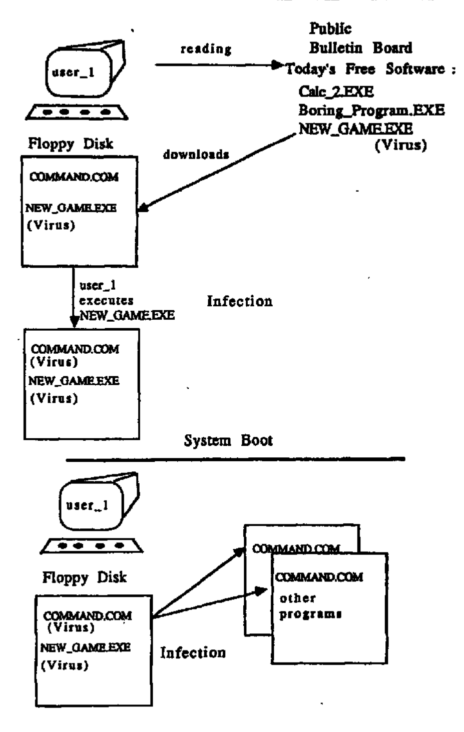


FIGURE 2. *The process of infection in a PC environment.*

شكل ـ 2 ـ عملية العدوى بالفيروس في بيئة الحاسب الشخصي الأحادي المستفيد

أ ـ فيروس شجرة عيد الميلاد على أجهزة آي بي إم. عرف جمهور العامة لأول مرة بفيروسات الحاسبات وهجماتها على الحاسبات بدون رحمة في منتصف ديسمبر 1987م. فقد كانت هناك رسالة بريد إلكتروني تطفو حول شبكة بتنت تحمل تحية بريئة وتهنئة رقيقة بأعياد الميلاد. وعندما يتلقى المستفيد هذه الرسالة ويقرؤها ترسم له على الشاشة شجرة عيد الميلاد الشهيرة. ولأن الأمر مجهول بالنسبة للمستفيد فإن الرسالة كانت تحمل فيروسًا أرسل نسخة من الرسالة إلى كل العناوين الموجودة في كراسة العناوين الإلكترونية الخاصة بالمستفيد، وحيث يختزن مئات المستفيدين آلاف العناوين الإلكترونية: عناوين الأصدقاء وزملاء العمل وغير ذلك ممن يتراسل معهم لأغراض شتى. وكل مستفيد تلقى هذه الرسالة يقوم الفيروس بإرسال نسخ منه إلى كل تلك العناوين. ولك أن تتصور كيف أغرقت الشبكة بنسخ تلك الرسالة. والمشكلة الحقيقية بدأت عندما دخلت إحدى هذه الرسائل إلى بوابة شبكة آي بي إم (في ـ نت). هنا سنجد أن كراسات عناوين المستفيدين الإلكترونية تحمل عناوين كل منها الأخرى، ومن هنا فقد تكررت الرسائل للشخص الواحد وتلقى المستفيدون نسخًا كثيرة من رسالة عيد الميلاد هذه، واستمرت في إرسال نسخ من الرسالة إلى أصدقائهم. وكان الحمل على شبكة آي بي إم (في ـ نت) ثقيلاً جدًا؛ مما اضطر شركة آي بي إم إلى إغلاق البوابة إلى أن يجدوا تفسيرًا للمشكلة.

وربما كان أحد أسباب انتشار هذا الفيروس بتلك الدرجة الخطيرة الناجحة للغاية أن مصدر الرسالة إلى كل مستفيد كان شخصًا معروفًا للمستفيد، وبالتالي لم يشك في صدق التهنئة. وبالدراسة تم اكتشاف أنه لم يكن هناك نية شريرة في هذا الفيروس أي إنه لم يهدف إلى التدمير والتخريب، وأنه مجرد تهنئة موسمية بعيد الميلاد المجيد، ولم يثبت في أي دراسة أجريت حوله أنه تسبب في إلحاق أية أضرار بالشبكة وهو أصلاً لم يحمل أية تعليمات بإلحاق ضرر لدرجة أن بعض الناس الفنيين يرون أنه من الناحية الفنية ليس بفيروس ولا يحمل من خصائص الفيروسات إلا صفة الانتشار من حاسب إلى حاسب عبر الشبكة عن طريق نسخ نفسه ذاتيًا. وفي حالتنا هذه لم يكن في

هذا الفيروس وظائف التخريب ، وبالتالي لم تنتقل أي عدوى تخريبية إلى البرامج الأخرى على الشبكة. ومن هنا يرى البعض أن نطلق على هذا البرنامج المجهول الهوية صفة "الدودة" وليس الفيروس؛ وليس مهمًّا الاسم.

ب ـ فيروس جامعة ليهاي. ربما في نفس شهر ديسمبر سنة 1987م انتشر هذا الفيروس في جامعة ليهاي ، ولذلك سمي باسمها. وقد استخدمت أساليب الهجوم الواردة في هذا الفيروس في سلسلة متعاقبة من الفيروسات التي اكتشفت فيما بعد. وهذا الفيروس يشبه الفيروس الذي جاء ذكره في الشكل الثاني من قبل ، حيث إنه اختبأ في برنامج النظام (الأمر). وهذا الفيروس لم يزرع بداية في النظام من خلال برمجية موجودة على لوحة النشرات ولكن فيما يبدو كانت له "وظيفة داخلية". وبعد أن تُتم نسخة الفيروس أربع إصابات فإنه يمحو الخمسين قطاعًا الأولى على قرص النظام الذي يقع في طريقه مما يحيل القرص إلى قطعة عديمة الفائدة. وإذا وقع في طريق الفيروس قرص غير قرص النظام فإنه يمحو فقط الثمانية والثلاثين قطاعًا الأولى من القرص مما يعني محو معظم المعلومات الموجودة على القرص. وقبل أن يتوقف نشاط هذا القرص كانت مئات من أقراص حاسبات الجامعة قد دمرت، كما سحقت الأقراص الصلبة على الحاسبات الصغيرة في معامل الجامعة؛ هذا إلى جانب إصابة وتدمير عدد لا يحصى من الأقراص التي في حوزة الطلاب وأعضاء هيئة التدريس مما ألحق خسائر فادحة بالجامعة.

ونظرًا لكمية التخريب التي أحدثها فيروس جامعة ليهاي على عكس فيروس شجرة عيد الميلاد، يميل الثقات إلى إضفاء صفة الفيروس الحقيقي على هذا الفيروس لأنه تكاثر في برنامج آخر هو برنامج الأمر؛ وأحدث التدمير المطلوب منه.

جـ ـ دودة الإنترنت. في سنة 1988م كانت شبكة الإنترنت الدولية تتفتح وتتبرعم وعندما تمت مهاجمة الفيروس لها في نوفمبر من تلك السنة كانت الشبكة تضم نحو ستين ألف حاسب. وتشير المصادر الثقات إلى هذا الهجوم الذي وقع عليها من حين

لآخر باسم (دودة الإنترنت) رغم أن مصادر أخرى يحلو لها أن تصنفه تحت الفيروسات. وقد انتشرت الدودة بسرعة شديدة مخترقة كل حاسبات الشبكة من صن 3 و ديك فاكس ، وهما النظامان اللذان استهدفهما مبرمج (مؤلف) الدودة.

وكما ألمحت من قبل فإن هذه الدودة قد استفادت من بعض ثغرات نظام الأمن في صيغ نظام تشغيل يونيكس ، وحيث اخترقته من ثلاثة منافذ :

1 ـ من خلال بقة سابحة في المنطقة العازلة في روتين المكتبة ، والتي تستخدمها وحدة فنجر (الإصبع).

2 ـ من خلال بقة في وسيلة إزالة البق في برنامج سندميل (إرسل رسالة).

3 ـ من خلال برنامجي آر إس إتش و ريكسيك الخاصين بتشغيل النظام عن بعد؛ وذلك عن طريق تخمين كلمة سر المستفيد التي أثبتت نجاحها على المضيف المحلي.

وبمجرد دخول الدودة بنجاح إلى النظام أخذت في وضع قوقعة (مفسر الأوامر) ثم ربطت نفسها بعد ذلك بالآلة التي جاءت منها ثم نسخت العدد الضروري من البرامج، ثم تبدأ دورتها من جديد. وكان من أوائل الأشياء التي قامت بها هذه الدودة هي محاولة الوصول إلى الحاسبات البعيدة لإصابتها بالعدوى، وقد قامت بذلك عن طريق البحث في ملفات معينة كلها تحدد حاسبات مربوطة إلى الحاسب الأساسي الذي انطلقت منه. وبرنامج الدودة هذا صمم بحيث يخفي نفسه بمجرد إصابة النظام ولذلك لم يلحظ أحد وجوده بسهولة. وهذه الدودة لم تخرب ولم تحاول تخريب أية ملفات ولم تحاول استغلال مزايا المستفيد (وخاصة ميزة المستفيد الممتاز)، كما لم تترك أو تحاول أن تترك أي منطق شرير خلفها. وكل ما عملته هذه الدودة أنها أصابت نحو 6000 نظام بالعدوى فقط، وتسببت في محاولة ادعاء بسرقة وحدات المعالجة المركزية إلى جانب قيام مديري النظم بإغلاق نظمهم أو فصلها عن الشبكات. ورغم عدم حدوث تلفيات كبيرة في النظم كما أسلفت ، إلا أن أعمال تنظيف وتطهير الشبكة كانت ضخمة ، وأعطال الشبكة وتوقفها عن العمل والخدمة كانت طويلة.

استراتيجيات منع الفيروسات واحتوائها واستئصالها

استراتيجيات اقتحام مشكلة فيروس الحاسب تسير في خطوط متوازية مع حلقات دورة حياة الفيروس:

1 ـ منع تخليق الفيروس.

2 ـ منع زرع الفيروس بداية.

3 ـ منع تكاثر الفيروس (الاحتواء).

4 ـ استئصال الفيروس.

* في بعض الأحيان يقع منع تخليق فيروس الحاسب في مجال علم النفس الإجرامي أو الجنائي؛ ولكنه في الأعم الأغلب يقع هذا الأمر في مجال تدريس أخلاقيات الحاسب الآلي. وفي كلتا الحالتين لا يكون منع تخليق الفيروس قضية تكنولوجيا، ذلك أن المسألة هي بالدرجة الأولى مشكلة سلوك إنساني هامة، يجب أن يتحمل التكنولوجيون بعض مسئولياتها ، لأنه للأسف الشديد كان إدخال أخلاقيات الحاسب إلى مدارس علم الحاسوب ومقررات تعليم الحوسبة بطيئًا ومحدودًا للغاية.

* أما منع زرع الفيروس بداية فإنه يقع في فئتين: الأولى التأكيد على أن المستفيدين المرخصين هم من أهل الثقة ويمارسون الدقة والاجتهاد في مسح البرامج الجديدة قبل تركيبها واستخدامها. الثانية منع اختراق النظام عن طريق أشخاص غير مرخصين أو مستخدمين أشرار. ومع كل ذلك فإن منع زرع الفيروسات غير المقصود عن طريق أهل الثقة ليس بالأمر الهين. وعلى الرغم من أن من الميسور اكتشاف كثير من البرامج المصابة بالعدوى من جانب فيروس مشهور قبل التركيب، إلا أنه ليس من السهل معرفة ما إذا كان برنامجا عاديا قد أصيب بالعدوى أم لا.

* وفيما يتعلق بمنع الانتشار والتكاثر (الاحتواء) فإن هذا الأمر يتطلب شيئين: منع

تشغيل (تنفيذ) فيروس مزروع أو منع تعديل وتكييف برنامج بريء مستهدف من قبل فيروس مزروع وشغال. ومنع تشغيل (تنفيذ) الفيروس إنما يعتمد يقينًا على اكتشاف أن برنامجًا معينًا يشتمل على فيروس أو هو كله فيروس. وعلى حين أن هذا الأمر صعب التأكد منه إلا أن من السهل معرفة ما إذا كان البرنامج قد خضع للتعديل في خلال فترة زمنية معينة، وكان يعتقد أنه قبل التعديل كان خاليًا من الفيروسات.

* وعلى الرغم من أن الآليات الموجودة حاليًا تحد من تكاثر الفيروس، إلا أن استئصال كل جزئية مصابة في الكود هو مسألة صعبة ومستهلكة للوقت. ولما كان التنبؤ بسلوك الفيروس بالفحص البسيط للبرنامج المشكوك فيه مسألة ليست هينة، فإن تطوير أدوات استئصال الفيروس يجب أن يتم على أساس حالة بحالة وكل أداة منها تصمم على أساس قلب أية تعديلات أدخلها الفيروس المعني والذي تفهم سلوكه حق الفهم. وتتعقد مسألة الاستئصال بسبب أن بعض الفيروسات تغير الحماية الموجودة على الملفات المصابة بالعدوى مما يجعلها عاجزة عن وقف الإصابة بالعدوى أو شل فاعليتها.

ومن واقع الدراسات والبحوث والتجارب التي تمت في مجال أساليب البرمجة وتصميم الحاسبات ، فإن الأمل معقود في إيجاد حل تقني عام إنما يقع في نقطة (احتواء فيروس الحاسب) أي منع انتشاره وتكاثره. وهذا الأمر يتضمن الكشف عن البرامج المصابة قبل تشغيلها و محاصرة السلوك غير السوي للبرنامج العامل، ووضع حظر على الملفات المعرضة للبرامج العاملة و منع أية تعديلات غير مرخصة للبرامج. ويمكن أن نناقش أولاً إمكانية جعل البرامج غير قابلة للتأثر بالفيروسات ، ومن ثم تكون ذات مناعة ضد هجمات الفيروسات.

لو أن برامج الحاسبات تم اختزانها على وسيط غير قابل للتعديل كما هو الحال في أقراص الليزر غير القابلة للمحو، فإن مثل هذه البرامج حتمًا ستكون في مأمن من الإصابة بالفيروس. ولكن للأسف الشديد فيما يرى الخبراء الثقات أنه من غير العملي

في نظم الحاسبات الحالية أن نحمل كل البرمجيات على أقراص "اكتب مرة" مما يعوق أية تعديلات مستقبلية عرضية كانت أم مقصودة، وذلك لأن بعض التعديلات الناتجة عن تركيب صيغ جديدة محسنة من البرمجيات تكون ضرورية ومرغوبة، بل وأكثر من هذا فإن الكود المستخدم مع قرص الليزر قد يكون هو نفسه شريرًا خبيثًا، وهكذا فإن وضع البرمجيات على قرص ليزر (اكتب مرة) ليس بالوقاية الأمثل أو الحل النموذجي إلا إذا كانت البرمجيات كلها ثابتة وغير قابلة للتغيير ، ومن ثم لا يمكن إصابتها بالعدوى.

ومن الناحية المثالية فإن الكل يرغب في وسيط اختزان يمكن تغييره على الأقل عن قصد وبواسطة الأشخاص المرخصين. ومن الواضح أن آليات التحكم في الولوج في أي نظام تشغيل متعدد المستفيدين يهدف إلى الوصول لهذه الغاية. وكما أسلفت فإن النظم المؤقتة غير قادرة على منع الإصابات غير المقصودة من جانب الأشخاص المرخصين، وهي التي تتسبب في تكاثر وانتشار الفيروس. ويجب أن نلاحظ أن آلية التحكم في الولوج الكامل لا تمنع التخريب من جانب الفرد المرخص ، وإنما من جانب الفرد غير الموثوق فيه.

وإذا لم تكن أقراص الليزر التي تحمل عليها برامج "اكتب مرة" غير عملية، فهل يمكنها على الأقل تخزين البرامج حتى نستطيع اكتشاف التعديلات غير المرخصة؟. وعلى الرغم من أن ذلك لم يحدث حتى الآن في النظم الموجودة حاليًا، إلا أن الإجابة هي بنعم. وفي الحقيقة فإن من الممكن اكتشاف التعديلات في البرامج المختزنة على أي وسيط . وهناك طريقتان للقيام بذلك : 1ـ عن طريق تغيير تمثيل البرنامج إلى شكل مكود (مرموز) لا يمكن تغييره بدون فك شفرته؛ 2ـ عن طريق حفظ صيغة مرجعية (يرجع إليها) من البرنامج ثبت بالتجربة أنها خالية من الفيروسات، في مكان آمن بعيد عن البرنامج الشغال المستخدم. والفكرة هنا هي أن نكون قادرين على مقارنة النسخة الشغالة العاملة المنفذة بالنسخة المرجعية في أي وقت لكي نقرر ما إذا كانت النسخة المنفذة قد تم تعديلها أم لا. وهناك فكرة عملية منبثقة من نفس هذه الفكرة هي أن

نختزن نسخة طبق الأصل من البرنامج الشغال نستخدمها بعد ذلك لمقارنة الصيغة الجديدة حتى نتأكد من أن البرنامج ليس فيه أي تغيير. ولابد من ملاحظة أن هذا الأسلوب يفيد فقط في حالة ما إذا كانت الصيغة أو النسخة قد تم توليدها من برنامج ثبت بالتجربة أنه خالي من الفيروس، حتى لا نقوم بتكويد برنامج كامل مصاب بالفيروس.

وطالما أن الفيروس لديه القدرة على تعديل كود المصدر بنفس السهولة التي يعدل بها البرامج، فإن من الحتمي أن نولي اهتمامًا خاصًا لحماية كود المصدر في برامج النظام. وللقيام بذلك فإن أفضل طريقة هي أن نحفظ كود المصدر في مكان آمن معزول؛ وفي بيئة الحاسبات الصغيرة لابد من إبقاء كود المصدر بعيدًا عن الخط المباشر في حالة عدم الحاجة إليه، على وسيط قابل للكتابة قدر الإمكان.

وفي الصفحات التالية سوف نعرض بعض مداخل احتواء الفيروس التي ثبتت فاعليتها، ثم نفصل القول في برامج استئصال الفيروس.

1 ـ الحد من التدمير عن طريق الحد من صلاحيات الولوج. المبدأ السائد هو أن نعطي حق الولوج الضروري فقط لأداء المهمة المطلوبة وحسب. ومن الواضح أن البرنامج خبيث النية مثل الفيروس يمكن أن يُشغل برنامج ألعاب. والمهمة المقصودة هنا من وراء برنامج الألعاب هذا هي عرض اللعبة على مطرف المستفيد حتى يقوم باللعب ويتتبع الأهداف التي أحرزها المستفيد ويسجلها في ملف الأهداف. ولو طبقنا مبدأ (أقل صلاحية ممكنة) فإن برنامج اللص هذا لن يعطي إلا صلاحية حق الولوج "اقرأ" و"اكتب" فقط إلى مطرف المستفيد وملف الأهداف. وهكذا لو كانت اللعبة تنطوي على كود خبيث ، فإنها لن تسبب دمارًا إلا في هذين الشيئين فقط: مطرف المستفيد وملف الأهداف. أما في حالة عدم تطبيق مبدأ (أقل صلاحية ممكنة) فإن برنامج اللعبة يمكن أن يلج إلى كثير من الملفات ويحدث تدميرًا في كل الملفات التي يلج إليها.

ولو أن كل البرامج التي يستخدمها المستفيد مضمونة وخالية من إمكانية تحميل أي

هجوم فلن تكون هناك مشكلة كالتي عرضناها بعاليه. وفي النظم غير المضمونة لابد أن تكون هناك آلية للحد من الملفات وغيرها من جزئيات النظام التي تلج إليها البرامج المشبوهة (أي لابد من تطبيق مبدأ أقل صلاحية ممكنة). ونورد فيما يلي ثلاث طرق رجحتها المصادر الثقات لتطبيق هذا المبدأ.

إحدى هذه الطرق تتيح للمستفيد أن يحدد "مجال التنفيذ" أي المجال الذي يريد أن يشغل فيه البرنامج وهو ما يطلق عليه "المجال المحدد من قبل المستفيد". وهذا يعني أنه متروك للمستفيد أن يحدد أي الملفات وجزئيات النظام التي يرغب من البرنامج الولوج إليها. وعندما يحاول البرنامج أن يلج إلى شيء خارج المرغوب، فإن الأمر يتطلب تصريحًا من المستفيد. وعلى الجانب الإيجابي فإن من السهل إضافة هذه الآلية إلى النظم الموجودة حاليًا، وخاصة تلك النظم التي تستخدم نوعًا أو آخر من آليات التحكم في الولوج. وهذا الأمر لا يتطلب إلا إدخال تغييرات طفيفة على نواة النظام؛ مع حماية للنظام من أخطار البرامج الخبيثة والتقليل إلى أبعد حد من التدمير المحتمل من جانب تلك البرامج.

بيد أن المشكلة الأساسية تكمن في تحديد مجال المستفيد؛ حيث صمتت المصادر أو ربما أمسكت عن ذكر كيفية قيام المستفيد باتخاذ هذا القرار، وعلى أي معيار يبني قرار المستفيد. إن آلية مثل هذه تفترض أن المستفيد لديه المعرفة الكافية بمبادئ تشغيل النظام والتهديدات المحتملة لأمن النظام. ومن هذه الزاوية ربما يجد المستفيد أن هذه الآلية غير عملية وغير مرغوب فيها ويهملها كلها. كذلك فإنه من غير الواضح مدى الحاجة إلى تدخل المستفيد للتأثير على الخدمة المقدمة له، وبالتالي فإن هذا الأمر قد لا يكون مرغوبًا.

أما الطريقة الثانية لتطبيق مبدأ (أقل صلاحية ممكنة) فإنها تبنى على ملاحظة أن أسماء الملفات الموجودة في منفذ الأوامر غالبًا ما تمثل فقط الملفات الموجودة قبل السماح للبرنامج بالتعديل. وعلى سبيل المثال فإن خط الأوامر في يونيكس يحدد نية المستفيد في القراءة ويمكن أن يقوم بالتعديل، في ملف يدعى (مبوكس) يستخدم برنامج البريد.

والآلية المقترحة تستخدم اسم الملف في خط الأوامر لتحديد مجموعة الملفات التي قد يحتاجها البرنامج في عملية التعديل، ويحبط أية محاولات من جانب البرنامج لتعديل أية ملفات أخرى. كذلك فإن الملفات التي يستحدثها البرنامج توضع تحت تصرف المستفيد إذا لم تكن مدرجة في خط الأوامر. وهكذا فإنه لو كانت هناك صيغة مصابة بالفيروس من برنامج البريد سابق الذكر، سوف يتم اعتراضها ولفظها إن هي حاولت أن تعدل أية برامج أو أجزاء شغالة من البرامج، أو إن هي حاولت خلق صيغة جديدة من البرنامج الذي يعتقد أنه غير مرخص.

وتذكر المصادر أن هناك عيبين في هذه الطريقة: 1ـ أن الملفات الموجودة في خط الأوامر عرضة للإصابة والهجوم؛ 2ـ ليس من صالح برامج الحماية ألا تتضمن ملفات التعديل في خط الأوامر آليات مثل المحرر التفاعلي.

أما الطريقة الثالثة المقترحة لتطبيق مبدأ (أقل صلاحية ممكنة) أيضًا على أنماط تسمية الملف. وعلى سبيل المثال فإن أداة جمع لغة فورتران يتوقع منها أن تقرأ الأشياء ذات الأسماء المنصوص عليها في الفورتران؛ كما تكتب الأشياء أيضًا المنصوص عليها. وعملية تشغيل المدخلات/ المخرجات لإدراج مواقع الأسماء يتم ترميزها في قائمة ساكنة أعدها مدير النظام. وهذه الآلية تعمل عن طريق محاولة التعرف على الطلب بواسطة برنامج خاص بالملفات للأسماء غير المتوقعة، أي طلبات على الملفات التي لم تدرج أسماؤها أو أسماء امتداداتها في مداخل القائمة الساكنة سابقة الذكر، لبرنامج معين. وروتين مراجعة الاسم الذي يعترض طلبات ترجمة محدد اسم الشيء، لن يسمح بالترجمات، ومن ثم يمنع الولوج إذا لم يجد النمط المناسب في القائمة الساكنة. وهكذا فإن أي برنامج يحاول أداء التعديل على برنامج أو جزء عامل (ويحتمل أن يكون فيروسًا)، ولم يكن هناك اسم الجزء أو الشيء أو النمط في القائمة الخاصة بهذا البرنامج، فلن يتمكن من إدخال التعديلات، ومن ثم فإن الفيروس المتوقع لن يتمكن من الانتشار.

وتذكر المصادر الثقات أن هذه الآلية تفيد فيما لو كانت الغالبية العظمى من البرامج

فيها ما يعرف باسم سلوك ولوج الملف مما يمكن التنبؤ به بسهولة. وكما هو الحال في الطريقة الثانية سابقة الذكر، فليست هناك متطلبات إضافية لها من الأجهزة المادية، وعندما تتزاوج مع آليات أخرى مكملة، فإن هذه الطريقة تنجح إلى حد كبير وتكون مفيدة للغاية، كما أنها نظام حماية قليل التكاليف. ومع كل ذلك فإن استخدامها يقتصر على الأنظمة التي تستخدم امتدادات أسماء الملفات بكثافة لكتابة الملفات، وذلك على الرغم من أن نفس الفكرة يمكن تطبيقها على نظم التشغيل التي تسهل الرقن الفعلي للأشياء. وثمة وجه قصور آخر يكمن في أنه لا يمكن إدخال برنامج جديد إلى النظام حتى يتم تحليل سلوكه ويتم تحليل سلوك مداخل القائمة الساكنة التي وضعها مدير النظام، وبالتالي يحد من استخدام الأنظمة الأقل تطورًا له.

وخلاصة القول فإن آلية الطرق المحكومة من قبل المستفيد، وآلية الطرق المحكومة من قبل مدير النظام، ليستا مطلقتين؛ إذ قد يعتقد المرء أن الأولى مقيدة لكثير من صلاحيات المستفيد والثانية قد تكون مفروضة على صلاحيات المستفيد. وربما كان المزج بين هاتين الآليتين يمكن أن يسفر عن نظم أكثر أمانًا. ولابد لنا من أن نلاحظ أن الطرق الثلاثة المشروحة بعاليه تحاول ضبط انتشار الفيروس فقط عن طريق تقييد مجموعة الملفات والأجزاء التي يمكن أن يصيبها البرنامج الموبوء بالتعديل، بيد أن الفيروس يمكن أن يظل قائمًا في النظام ويمكن أن ينشط وينتشر وإن كان ذلك ببطء. ويجب التنبيه إلى أن برامج الفيروسات المعدية والتي تولد برامج أخرى (مثل *أدوات الجمع أو مزيلات البق*) يمكن أن تقهر استراتيجيات نمط الاسم أو رقن *الأجزاء*.

2ـ الكشف عن الفيروس باستخدام الشيفرة. تسعى كافة طرق احتواء ومحاصرة الفيروس إلى جعل أي برنامج مركب في النظام يستحيل أن يعدل دون أن يكشف هذا التعديل. وهذه الطرق تعمل عن طريق التحديد القاطع وقت التشغيل ما إذا كان البرنامج قد تم تعديله أم لا في وقت مبكر عندما كان يعتقد أنه خال من الفيروسات. وكل طريقة من طرق الاحتواء هذه تستخدم أساليب الشيفرة لحماية كل أو بعض

البرامج والأجزاء الشغالة العاملة نفسها أو تحمي قيمة الخصائص المستقاة من تلك البرامج والأجزاء. ولو أنه خلال وقت التشغيل اكتشف الفحص أن البرنامج قد تم تعديله فإنه يمنع تشغيله أو يوقف هذا التشغيل تمامًا، ومن ثم يمنع أي إصابة محتملة بالفيروس. وكما ألمحت من قبل فإن الفيروس لا ينتشر عن طريق العدوى إلا إذا تم السماح له بالعمل والتشغيل. ومدى انتشار الفيروس يعتمد على موثوقية اختبار وقت التشغيل ودقته، وما إذا كان البرنامج خاليًا من الفيروسات في وقت تسجيله أم لا؛ لأنه هو ذلك الوقت الذي تولَّد فيه قيمة الخاصية من البرنامج أو الوقت الذي تم فيه تجميده عن طريق الشيفرة.

وتسجيل البرنامج كما هو معروف قد يتم في نفس وقت ومكان كتابة البرنامج بصرف النظر عن مكان استخدام وتشغيل البرنامج. وكبديل لذلك يمكن أن يتم التسجيل في الوقت الذي يتم فيه تركيب البرنامج في نظام معين. وفي هذه الحالة الثانية لابد أن يتم التسجيل وقت التركيب عن طريق أشخاص مخولين، وتشمل عملية الشيفرة البرنامج والأجزاء الشغالة باستخدام إما الشيفرة التقليدية (شيفرة المفتاح العام) أو شيفرة مراجعة البعض (بعض الأجزاء أو الأوجه فقط). وفي وقت التشغيل الفعلي يكون هناك فحص صارم بحيث يمكن اكتشاف أي تعديل يكون قد أدخل بعد التركيب والتسجيل، ومن ثم يمكن تدارك الموقف قبل التشغيل والتنفيذ. ولكن من بين المشاكل المغلقة لهذا الإجراء هي صعوبة التمييز بين التعديل الجيد والتعديل المخرب السيء؛ كما أنه من الصعب معرفة ما إذا كان التعديل قد وقع نتيجة خطأ مادي عابر في الجهاز، أو خطأ غير مقصود من جانب المستفيدين أو أنه كان هناك فيروس ساكن متخفٍّ، أم تحديث للبرنامج مرخص به. ولذلك فإن أي تعديل شرعي يدخل على البرنامج، يتطلب إعادة التسجيل. ومن الجدير بالذكر في هذا المقام أن البرنامج أو الأجزاء إذا لم تنجح في اجتياز الفحص الصارم وقت التشغيل، يجب أن توقف تشغيل البرنامج كلية.

وربما كانت العقبة الأولى أمام تنفيذ نظم الشيفرة هي إدارة المفاتيح. ففي نظام

الشيفرة التقليدي لا تتشابه مفاتيح التشفير مع مفاتيح فك الشيفرة، كما لا يمكن حوسبة مفتاح من آخر، ولذلك فإن حماية المفتاح الواحد أو المفاتيح من كلا التعديل والفتح هو مسألة أساسية لحماية الآلية كلها. وفي نظام الشيفرة العام (المفتاح العام-التقليدية) تتم عملية التشفير وفك الشيفرة عن طريق مفتاحين مختلفين: مفتاح خاص و مفتاح عام؛ وبينما كل المفاتيح تجب حمايتها من أي إحلال غير شرعي (التعديل) فإن المفاتيح العامة لا تحتاج إلى حماية من الفتح. وسوف أتناول مشكلة إدارة المفاتيح بشيء من التفصيل.

المدخل الأول هو مدخل تشفيري وهو أكثر المداخل ملاءمة لحل مشكلة المفاتيح: يتم تخزين البرنامج كله في شكل مشيفر ثم تفك الشيفرة حال تحميله في الذاكرة الأساسية من الاختزان الثانوي استعدادًا للتنفيذ. هذه الخطة تحقق الهدف من جعل البرامج غير قابلة للإصابة بالعدوى إلا عن طريق هذه التي تملك المفاتيح المناسبة. وعلى الرغم من أن فك الشيفرة هي عملية مستهلكة جدًّا للوقت وتحتاج إلى أجهزة خاصة حتى تتم في وقت التشغيل بالضبط، إلا أنها ضرورية ولازمة لإحكام الحماية. ومن جهة ثانية فإن الأدوات الخاصة بفحص البرامج والأجزاء الثنائية العاملة سوف تتوقف عن العمل. وسواء التشفير التقليدي أو تشفير المفتاح العام، كلاهما صالح للاستخدام إلا أن نظم المفتاح العام تنطوي على مميزات أكثر من إدارة المفتاح وتقدم أساسًا صالـحًا في توثيق مصدر البرنامج ، وإن كانت تحتاج إلى حوسبة أكثر مما تحتاجه الشيفرة التقليدية.

أما المدخل الثاني في الشيفرة فقد صمم ليحمي نظم الغرض العام التي يتم تشاطرها بين المستفيدين، ويقوم على أساس تشفير معلومات التحكم ذات الارتباط الوثيق بالبرنامج الفعلي؛ ويتم التشفير في خلال وقت التجميع باستخدام المفتاح العام لشيفرة المفتاح العام ، ويتم هذا التشفير لمعلومات التحكم تلقائيًا بواسطة الجمَّـاع أو الربَّاط. وخلال وقت التشغيل يقوم الحمَّـال بفحص معلومات التحكم ، عن طريق فك شفرتها مستخدمًا في ذلك المفتاح الخاص. وإذا لم تكن معلومات التحكم صالحة

عند مقارنتها بالمتغير المناسب المقابل لها فلابد وأن نستنتج أن تعديلا قد حدث، وبالتالي فهناك احتمال وجود إصابة بفيروس، ويتم اكتشافه ووقف التشغيل.

وبواسطة هذا المدخل لابد من توافر المفتاح الخاص على الحاسب وحتى يمكن تنفيذ البرنامج وحماية المفتاح الخاص هي مسألة بالغة الأهمية. وللوصول إلى هذا الهدف فإن هناك أسلوبًا جديدًا يطلق عليه "برامج التطور" يقوم بإخفاء المفتاح الخاص داخل نظام التشغيل. هذا الأسلوب ينطوي على عملية توليد برنامج معين أو دعامة مأخوذة من أجزاء كثير من البرامج الشغالة. وكل جزء من هذه البرامج يختلف عن الجزء الآخر ويمثل المفتاح الخاص في موقعه. وأكثر من هذا فإن المعلومات المستخدمة في تخليق كل جزء في الدعامة يتم توليدها من حدث عشوائي مثل دورة الساعة أو اعتراض الآلة. وهذا الأسلوب يطبق على الجزء من نظام التشغيل الذي يخفي المفتاح الخاص. ومن هذا المنطلق يصعب على المهاجم تحديد مكان المفتاح الخاص طالما أن مكانه يتغير خلال وقت قصير، أقصر بكثير من الوقت الذي يستغرق في البحث عنه.

ولعل إحدى المميزات في هذا المدخل يكمن في أن حماية المفتاح الخاص لا تعتمد على آليات تأمين النظام الأساسي. ومع ذلك فإن فائدة هذا المدخل هي محل تساؤل وذلك بسبب وجود بعض المشاكل التي من بينها : 1ـ أن كثيرًا من النظم يمكن أن تقوم بتغيير البرامج والأجزاء الشغالة نفسها دون تغيير معلومات التحكم 2ـ طبقًا لهذا الأسلوب فإن خطوة تسجيل البرامج سوف تربط إلى أداة الجمع ، وبالتالي فإن تركيب البرمجية التجارية الخاصة بـ "كود الشيء وحده" ستكون خارج مجال هذا المدخل 3ـ وأكثر من هذا فإن الدخول إلى أداة الجمع ستكون متاحة لكل شخص في نفس الوقت الذي تكون فيه عملية التسجيل للبرامج واسعة الانتشار قاصرة على أفراد قليلين من أهل الثقة.

والمدخل الثالث في استراتيجية احتواء الفيروس يقوم على أساس تشفير المفتاح العام إلى جانب كتلة توقيع رقمي مشفرة لكل نص أساسي يجري تنفيذه. وكتلة التوقيع تتضمن نتيجة تطبيق وظيفة أو مهمة أحادية الاتجاه لكل البرنامج والأجزاء التي يتم

تنفيذها إلى جانب بعض المعلومات الإضافية مثل هوية صاحب التوقيع وختم الوقت؛ والمفتاح الخاص لصاحب التوقيع يستخدم في تشفير الكتلة. وفي التشغيل يتم فك شيفرة كتلة التوقيع بالمفتاح العام المناسب ويعاد توليد قيمة الخاصية وتتم مقارنة القيمتين ، فإن كان هناك اختلاف بين النتيجتين فلابد أن يكون ثمة تعديل قد وقع، ومن ثم فلابد من الكشف عن الفيروس المحتمل، ويتوقف تنفيذ البرنامج وتبلغ السلطات المختصة.

في هذا المدخل يحتفظ النظام بقائمة بالمفاتيح العامة، وهي المفاتيح الوحيدة التي يتم التعرف عليها بواسطة أداة توثيق الصلاحية؛ وتحديد مجموعة المفاتيح العامة التي يتم تسكينها على قائمة المفاتيح العامة المحمية في هذا النظام إنما هو أمر متروك لمدير النظام. والمفاتيح العامة للأشخاص والمؤسسات المعتمدين لتوريد البرمجيات الخالية من الفيروسات هم فقط المفاتيح العامة التي يجب أن يسمح بها في القائمة. ومن نوافل القول أن أي شخص يمكن أن يوقع البرمجية، ولكن القضية هي من ذا الذي يوقع البرمجية ويضع المفتاح العام على قائمة المفتاح العام بالنظام. وعندما نقصر المفاتيح العامة على الأفراد من ذوي الثقة إنما يضيق نطاق هذه البرامج المفروض أنها متاحة للتشاطر العام على النظام.

وإلى جانب تأكيد صلاحية البرنامج والأجزاء الشغالة ، فإن استخدام شيفرة المفتاح العام يقدم عددًا من المزايا الإضافية لتوثيق المصدر الأصلي للبرمجية. وأكثر من هذا فإنه طالما أن المعلومات المشفرة تلحق بالبرنامج والأجزاء الشغالة، وهذا البرنامج يترك في النص الخالي والمنافع التي تفحص البرنامج الثنائي، فإن هذا المدخل يعمل جيدًا. كذلك فإنه على العكس من المداخل الأخرى التي تقوم بتشفير البرنامج والأجزاء الشغالة نفسها، فليست هناك من هذا المدخل أية مخاطرة في بيئة وقت التشغيل التي تحاول تنفيذ الكود غير المشفر ، والذي هو حتالة قد تؤدي إلى تحطم النظام.

وربما كان من بين مشكلات هذا المدخل هي مشكلة حماية قائمة المفاتيح العامة بالنظام من التعديل. فالروتين الذي يولد قائمة المفاتيح العامة بالنظام يجب أن يحسب من بين مزايا النظام، فلو كان النظام الأم الأساس هو نظام ثقة معتمد كقاعدة حوسبة، فإن قائمة المفاتيح العامة تعتبر بالضرورة جزءًا من هذا النظام الثقة ويجري حمايتها بنفس القدر عن طريق المرقاب المرجعي. ولو كان النظام الأساسي قاعدة حوسبة ليست ثقة فلابد من اتخاذ معايير قياس بديلة؛ ومن الوسائل المرعية في هذا الصدد، توليد وإنشاء قائمة المفاتيح العامة بالنظام بعيدًا عن الخط المباشر، ثم يتم تركيبها بعد ذلك كجزء من نواة النظام. وإن كانت التعديلات على ذاكرة النواة محظورة خلال تنفيذ النواة، فإن معنى ذلك أن قائمة المفاتيح العامة بالنظام آمنة من التعديل.

إن الآليات الثلاث المذكورة بعاليه ستكون ناجحة وفعالة لو أن كل البرامج والأجزاء العاملة في النظام تمت حمايتها بالشيفرة أو التوقيع الرقمي. وفي الحقيقة قد لا يكون مطلوبًا تشفير أو توقيع كل البرامج والأجزاء العاملة في النظام. ولكن يجب أن نعطي اهتمامًا خاصًا لعملية تطوير البرمجية التي تتطلب تشغيلاً وتنفيذًا كثيرًا خلال عملية تصحيح أخطاء البرنامج. ويلاحظ أن التشفير وفك التشفير في كل اختبار حتمًا سوف يطيل هذه العملية كثيرًا. ومن الجوانب التي يجب أن نوليها اهتمامنا أيضًا البرمجيات التي يطورها الأفراد بأنفسهم لاستخدامهم الخاص. وهذه البرمجيات لن تكون متاحة لكل مستخدمي النظام، وحيث تكون قائمة المفتاح العام المحمية من قبل النظام على النحو المشروح سابقًا ستكون محدودة؛ ولن يكون المفتاح العام لهذا الشخص مطروحًا على القائمة مما يجعل تنفيذ البرمجية الشخصية مستحيلاً. وأخيرًا فإنه يقع على عاتق مدير النظام تحديد مسئولية تشفير برمجية النظام سواء الأفراد أو المؤسسات كما أنه يحصل على المفتاح العام الخاص بهم على قائمة المفاتيح العامة المحمية والمدارة من جانب النظام مما يضمن خلو البرمجية من أية فيروسات حاسوبية وأية برامج شريرة مثل حصان طروادة التقليدي. وعندما نطلب من مدير النظام القيام بهذه المهمة لكل البرامج والأجزاء على النظام فقد يكون ذلك أمرًا غير عملي إذا أنعمنا

النظر في درجة الحماية المطلوبة للنظام. وترى المصادر أن الإجراء العملي هو وضع البرامج والأجزاء الموقعة وغير الموقعة على النظام معًا على التواكب. وهذا الأمر يصدق على كل طرق احتواء الفيروس التشفيرية المعروضة سابقًا. وبصفة عامة فإنه في حالة البيئات التي تتطلب درجة عالية من الحماية، وكانت كمية استخدام المستفيدين للبرمجية المقدمة لهم قليلة فإن هذه الآلية التي تكشف عن كل العدوى الفيروسية والتدمير الفيروسي سوف تتوقف.

3ـ الكشف عن الفيروس من خلال مداخل التسامح مع الخطأ. في المدخلين السابقين يكون الفيروس في كـود المصـدر غير معلوم ولا نعرف ما إذا كان موجـودًا ولا كيف نصل إليه. أما المدخل المسمى بمدخل التسامح مع الخطأ والذي قدمه كل من م. ك. جوزيف و أ. أفيسينيس فإنه يتعلق بمرحلتين من مراحل فيروس الحاسب، أي يفترض أنه موجود وأنه يجب التعامل معه على هذا الأساس. أما المرحلتان فهما: الدخول المبدئي للفيروس إلى النظام؛ ثم انتشاره بعد ذلك. وقد اتخذا في هذا المدخل وجهة نظر التسامح مع الخطأ إزاء سلوك فيروس الحاسب.

ويرى هذا المدخل ـ التسامح مع الخطأ ـ أن دخول الفيروس بداية إلى النظام يعتبر خطأ تصميم مقصود (جانب بشري) يتسبب في إحداث خطأ عن طريق تغيير حالة البرنامج المنفذ (مصدر من مصادر النظام). وعندما يبدأ الفيروس في نشر عدواه فإن هذا الخطأ يأخذ في الانتشار إلى سائر البرامج والأجزاء العاملة، ويصبح هذا الخطأ ساعتها الغلطة التي سببت أخطاء أخرى. ومن هنا فإن الفيروس يكون قد مر بمرحلتين: 1ـ خطأ يتسبب في انحراف عن مواصفات البرنامج . 2ـ خطأ يضع البرنامج المنفذ والأجزاء العاملة في وضع غير مرغوب فيه يسمح بتكاثر الفيروس وانتشاره. ومن هذا المنطلق فإن هذا المدخل يقترح آليتين متميزتين تعملان معًا للكشف عن الإصابة بفيروس الحاسب والشفاء منها. وهاتان الآليتان هما: برمجة صيغة N ، و برنامج مرقابات تدفق البرنامج.

وتُعرَّف الغلطة الأصلية أو الخطأ الأصلي بأنه انحراف البرنامج وعدم تطابقه مع المواصفات القانونية التي خرج بها منذ البداية. وحتى في حالة تعدد صيغ البرنامج الواحد فإن كافة الصيغ لها مواصفات مرجعية واحدة، وتعمل على نظام واحد، وهي مهما طال بها الزمن فإنها تنفذ وتهدف إلى تحقيق نتائج وسيطة ونهائية واحدة. ولكن انحراف البرنامج ينأى به عن أن يكون صيغة من صيغ المواصفات القانونية التي وضع البرنامج على هدي منها. وربما كانت ميزة المدخل الذي بين أيدينا أنه لا يعتمد كلية على الغياب الكامل للأخطاء. وقد لاحظ الخبراء الثقات أنه رغم دقة هذا المدخل إلا أن تكاليفه باهظة لأنه يعتمد على إعداد عدد كبير من صيغ البرنامج والأجهزة متعددة القنوات شديدة التخصص ، ولذلك كان تطبيق هذا المدخل محدودًا. وكما لاحظنا في المدخلين السابقين، فإن هذا المدخل لا يمنع إدخال الفيروس إلى النظام، ولكنه يسارع بالكشف عن وجود الفيروس ويتم وقف تشغيل النظام قبل أن يقوم الفيروس بإحداث أية تلفيات.

والآلية الثانية في نظام التسامح مع الخطأ هي التي يطلق عليها كما أسلفت "مرقابات تدفق البرنامج" ، وهي تستفيد من تمثيل سلوك ديناميكي للبرنامج للكشف عن الأخطاء التي يحتمل أنها نتجت عن فيروس. وهذه الآلية لا تكتفي بالكشف عن الخطأ ، ولكنها تمتد أيضًا لمعالجة الإصابات الفيروسية، ويطلق على هذه الآلية وصف كلب الحراسة حيث نجد مُعدَّة تستخدم في الكشف عن أخطاء تدفق التحكم. ومن مزايا هذا المدخل أنه يكتشف الإصابة بالعدوى حتى خلال وقت التشغيل على خلاف كل المداخل التي أتينا عليها فيما سبق. كما أنه لا يحتاج إلى امتدادات، وهذا النظام أو الآلية لديه مناعة ضد الفيروسات لأن كل مكوناته إما أنها تقوم على أسلاك مقواة، أو مليزرة (ذاكرة القراءة فقط)، كما أن انخفاض الأداء يكون في حده الأدنى؛ ورغم كل تلك المميزات فإن هذا المدخل لا يكون مفيدًا إلا في بيئات ذات أغراض خاصة.

مقارنة عامة بين الطرق الثلاث في مكافحة الفيروسات: تقليل الأضرار، استخدام الشيفرة، التسامح مع الخطأ

عندما نقارن بين المداخل الثلاثة في مكافحة الفيروسات سوف نجد أن حلول مبدأ (أقل صلاحيات ممكنة) لا تكشف عن الفيروس؛ ولكنها تبحث فقط تقييد صلاحيات الولوج إلى البرنامج، ومن ثم تحد من الآثار الخطرة للبرامج الشريرة. وفي حالة وجود فيروس، فإن حلول هذا المبدأ سوف تقلل من انتشار الفيروس ولكنها لا تقضي عليه أو تمنعه. ويمكن الكشف عن وجود الفيروس عندما يحاول البرنامج الخبيث تعديل الملفات (إلى جانب البرامج الأخرى الموجودة) الخارجة عن نطاق آلية (أقل صلاحيات ممكنة).

أما حلول مدخلي استخدام الشيفرة و التسامح مع الخطأ فإنها تكشف عن وجود الفيروس في البرنامج والأجزاء العاملة، وذلك للحد من انتشاره ولكنها أبدًا لا تمنع زرع الفيروس بداية؛ ويكون الفيروس قد انتشر بالفعل في عدد من البرامج والأجزاء العاملة، ولا يمكن الكشف عن الفيروس في النسخ الإضافية إلا إذا قام أحد الأشخاص بتشغيل برنامج أو جزء مصاب بالعدوى.

ومن المتفق عليه أن أساليب (التسامح مع الخطأ) باهظة الثمن بحيث لا تستخدم إلا مع أنظمة الحوسبة شديدة الحساسية. ومع ذلك فإنها تمثل الآليات الوحيدة التي تحمي البرنامج من العدوى أثناء التشغيل، كما أنها فريدة في محاولتها تقديم الحماية حتى لو كان كود المصدر يحمل كودًا فيروسيًا.

وتعتمد مداخل التسامح مع الخطأ على تمثيلات مضطردة وتوقيعات خصائصية للسلوك الديناميكي للبرنامج لإتاحة الكشف عن الكود الخاطئ أثناء وقت التشغيل. أما مداخل استخدام الشيفرة فإنها تتيح الكشف عن تعديل البرنامج قبل تنفيذه وتشغيله بطريقة من اثنتين : 1ـ الفك الصحيح للشيفرة الخاصة بكل أو بعض البرنامج . 2ـ مقارنة توقيعات الخصائص المستقاة من التمثيل الساكن للبرنامج. وفي هذه الحالة الثانية تستخدم الشيفرة لحماية التوقيع من التعديل.

إحدى المميزات الموجودة في أساليب الشيفرة أنها لا تعتمد كلية على تكامل أدوات التحكم في الولوج إلى نظام الاختزان، ولكنها تربط آلية الحماية إلى الشيء المراد حمايته ومن ثم فإن البرنامج يمكن نسخه أو نقله دون فقد أو تلف المعلومات المطلوبة لتكامل الفحص. ومع كل ذلك فإن نظام التشغيل يجب أن يكون قادرًا في كل مرة على حماية إدارة المفاتيح الخاصة ببنية البيانات. وأكثر من هذا فإنه لو تم اختراق حساب ذي صلاحية واسعة على نظام متعدد المستفيدين، سواء عن طريق فيروس أو بدون فيروس فليس هناك أي حل تكنولوجي يمنع من تدمير النظام.

وتذكر الدراسات الموثوق بها أن التوقيعات الإلكترونية على البرامج والأجزاء العاملة هي أيضًا وسيلة لتوثيق مصدر البرنامج ، ويمكن أن تقدم نوعًا من الحماية من بداية المنبع وليس فقط من الوقت الذي ركبت فيه في النظام.

ولابد من التنبيه إلى أن الفئات الثلاثة من مداخل احتواء الفيروسات (تقليل الأضرار [أقل صلاحيات ممكنة]؛ استخدام الشيفرة، التسامح مع الخطأ) ليست تبادلية مطلقة يمكن استخدامها جميعًا في وقت واحد في الحالة الواحدة بل يستخدم أحدها فقط على نحو ما عرضنا له من قبل. ولكن ربما يجود المستقبل بأساليب استخدام الثلاثة معًا ، وربما يجود بغيرها أكثر فاعلية.

حلول خاصة متاحة لبيئات الحاسبات الشخصية

بعد انتشار استخدام الحاسبات الصغيرة منذ عشرين عامًا وتواكب انتشارها مع ظهور الفيروسات كظاهرة عامة كأنهما كانا على موعد مع القدر، كان لابد من إيجاد وسائل خاصة لمكافحة الفيروسات على الحاسبات الصغيرة (الشخصية). والوسائل الخاصة بالحاسبات الصغيرة غالبًا ما تكون مصممة لمكافحة فيروس واحد. ومن الطريف أن فيروس الحاسب الصغير هو مثل فيروس البشر عندما يخترع له مصل يقضي عليه لفترة يطور الفيروس نفسه حتى يكتسب مناعة ضد المصل ، وهكذا يستمر الفيروس في الحياة ، ويستمر الناس في اختراع أمصال جديدة. فيروس الحاسب بنفس

الخصائص عندما تخترع وسائل لمكافحته ومنعه يحاول أن يعود بشكل جديد ويلتف حول وسائل المكافحة ويهاجم بطريقة أعنف. والأدهى والأمر من هذا كله أن هناك حالات اكتشف فيها الفيروس داخل برامج مكافحة الفيروسات (حاميها حراميها أو من يحرس قن الدجاج). والحقيقة أنه على مدى العشرين عامًا الماضية ظهرت عشرات من مضادات الفيروسات الخاصة بالحاسبات الشخصية ومعظم برامج مضادات الفيروسات تعمل على حاسبات آي بي إم الشخصية والمتوافقة معها. ونأتي هنا فقط على بعض تلك المضادات على سبيل المثال والتمثيل:

1- بومب سكودا (فرقة القنابل). يعترض الاستدعاءات ويخبر المستفيد بالنتائج المترتبة على الاستدعاء قبل التشغيل الفعلي للخدمة. ومن ثم يكون لدى المستفيد الخيار في الاستمرار أو التوقف. هذا البرنامج يحذر المستفيد من أية أعمال تخريبية ، وبالتالي يعطي المستفيد فرصة لمنع الهجوم المحتمل. والمشكلة الرئيسية هنا أن البرنامج يتطلب من المستفيد معرفة شديدة التعقيد بالنظام حتى يدرك ما إذا كان هناك عملية معينة سوف تسفر عن نشاط تخريبي.

2- قنبلة المراجعة 4 (تشيك-4-بومب). هذا البرنامج ينتج قائمة خيوط آسكي ويحذر المستفيد من عمليات خطرة ستقع على الجهاز. ويمتاز هذا البرنامج على سابقه (بومب سكواد) في أنه يحذر المستفيد في حالة الخطر فقط وليس في جميع حالات الاستدعاء.

3- برنامج أنتيجن (مولد المضادات). هذا البرنامج يتيح لبرامج الحاسبات الشخصية أن تقوم بنفسها بالبحث عن - والكشف عن - الفيروس في كل مرة يتم فيها تنفيذ البرنامج من خلال أساليب الشيفرة ، ولكنه يزيد من حجم البرنامج زيادة كبرى في كل مرة يشغل فيها البرنامج.

4- برنامج ديسك ديفندر (المدافع عن القرص). يقدم هذا البرنامج الحماية للقرص الصلب ، وذلك عن طريق اعتراض الإشارات بين الحاسب والقرص الصلب إذا كانت هناك أوامر كتابة مشكوك فيها.

كانت هذه بطبيعة الحال عينة من البرامج المضادة للفيروسات، وهناك عشرات أخرى من بينها: أنتيدوت؛ سي ـ 4، طبيب البيانات؛ حارس القرص، دكتور باندا، المصل، المنبه للفيروس (فيرالارم)؛ الأمان من الفيروس...

ولابد من التنبيه إلى أنه في غياب برنامج مضاد للفيروسات، هناك خطوات يمكن اتخاذها لحماية النظام من أخطار الهجوم عليه. ويأتي على رأس هذه الخطوات اتباع الإرشادات الرسمية عند استيراد برمجية وإدخالها إلى النظام، وهذه خطوة كبرى لتقليل التهديد. وبصرف النظر عما إذا كان النظام هو نظام حاسب شخصي أحادي المستفيد أو حاسب كبير متعدد المستفيدين فلابد من الحذر فيما يتعلق بمصدر البرامج التي تركب في النظام. وحتى في حالة شراء البرمجية عن طريق مورد محترم ، فإن البرمجيات كافة لابد من اختبارها اختبارًا دقيقًا في بيئة منعزلة قبل التركيب والاستعمال العام.

وفي بيئة الحاسبات الصغيرة يجب إبعاد المعلومات الحساسة على قرص مستقل يمكن حمايته من (التعديل) عن طريق تثبيت الصمام أو العروة الموجودة على القرص نفسه. وفي حالة بيئة الحاسبات متعددة المستفيدين ، وحيث توجد آليات التحكم في الولوج، لابد من تقييد الولوج قدر المستطاع وخاصة فيما يتعلق بالمعلومات الحساسة، وفي بعض الحالات يكون من الأوفق فحص البرمجية على حاسب مختلف تمامًا (معزول).

ويعتبر من الأمور المهمة أيضًا إعداد رافد للبرمجية والمعلومات على أقراص. وطالما أن الإصابة التي تلحق بالبيانات أو البرامج لا يمكن إدراكها في الحال فقد يكون من الضروري فحص عدة أجيال من الروافد للعثور على الملفات غير المصابة. ولأن الفيروس قد يبقى كامنًا ساكنًا لبعض الوقت ، فإن من المحتمل أن الرافد الذي يضم ملفات غير مصابة قد تكون فيه نسخ من برامج مصابة بالعدوى.

وتعتبر الحماية الفيزيقية للنظام وتقييد الولوج من بين الوسائل الإضافية لحماية النظام من الهجوم. وعندما نطلب حجية المستفيد وبيان أحقيته في استخدام النظام ،

فإن ذلك من المداخل الهامة للسماح للمستفيدين المرخصين فقط بالدخول إلى النظام؛ وإن كانت هذه الخطوة تقلل فرص التعرض للهجوم؛ إلا أنه حتى المستفيدين المرخصين يمكنهم عن عمد أو عن غير عمد إدخال برامج شريرة إلى النظام.

قضايا اجتماعية وأخلاقية وقانونية في فيروسات الحاسبات

كما ألمحت إلى هذا التهديد الفيروسي فقد بدأ الإحساس تدريجيًا بخطر فيروسات الحاسب مع تجارب فريد كوهين ومحاضرات وكتابات كين طومسون، وإن لم يعر الناس ذلك التهديد أهمية واهتمامًا يذكران في ذلك الوقت. ورغم حوادث التدمير الفردية عن طريق فيروسات الحاسبات الشخصية وحاسبات ماكنتوش، إلا أن مجتمع الحوسبة لم يهتم كثيرًا لذلك الأمر حتى الانتشار العظيم لدودة الإنترنت سنة 1988.

وكان أحد الدروس المستفادة في ذلك الوقت أن الناس لا يأخذون الأمر على محمل الجد إلا إذا كان التهديد عظيمًا يشل النشاط العادي، وأكثر من هذا فإن ما حدث مثل سائر الظواهر المعادية للسلوك الاجتماعي ، فإن تغطية وسائل الإعلام تشجع على مزيد من السلوك المعادي للمجتمع، كما قد تبالغ في تصوير التهديد مما ينتج عنه هلع لا مبرر له.

وفي بلد مثل الولايات المتحدة صدرت قوانين تجرم على وجه الخصوص هجوم الفيروسات والديدان. ولقد شجب كثير من فقهاء القانون الأمريكيين اتجاه الحكومة الأمريكية نحو تفصيل قوانين مخصوصة لتجريم الفيروسات والديدان ورأوا أنها يجب أن تكون جزءًا من قوانين المعلومات على وجه الإطلاق، إلا أن آخرين رأوا على الجانب الآخر أن جرائم الفيروسات والديدان هي نوع جديد من الجرائم بصرف النظر عن ارتباطها بالمعلومات والحاسبات ، حيث إنها تقع بين جرائم الاعتداء على المال الخاص وتخريب الممتلكات سواء العامة أو الخاصة؛ ولابد من تفصيل قانون خاص بها. ولعل الخلاف جاء فقط من: هل إطلاق الفيروس أو الدودة في حد ذاته

هـو جريمة أو أن الجريمة تكتمل عندما يحدث الفـيروس أو الـدودة آثاره التخريبيـة والتدميرية؟

من هذا المنطلق يرى البعض أن مجرد إطلاق الفيروس أو الدودة هو عمل إجرامي حتى ولو لم يلحق ضررًا ظاهرًا ملموسًا مباشرًا ، فالفيروس حتمًـا سوف يسبب إرباكًا وقد يضطر إلى إغلاق الشبكة ولو إلى حين ، ثم هو يضيع وقت وجهد النظام أو الشبكة في تطهير الشبكة منه . وكل هذا ينطوي على خسارة مادية غير مباشرة؛ والبعض الآخر يترفق ويقول بأنه طالما لم يحدث الفيروس أية أضرار مادية فإن أركان الاعتداء لم تكتمل وليست هناك عقوبة على النية. والبعض الثالث يرى أن النية السيئة تجب العقوبة عليها، ومن ثم لو ثبت سوء القصد فإن العقوبة توقع شأنها في ذلك شأن الجريمة الكاملة ، ولهذا البعض وجهة نظر طريفة في هذا الصدد تقول بأن الفيروس ربما ينتشر بأسرع وأوسع مما قصد مؤلف الفيروس.

وبعد عقدين من ظهور الفيروسات والديدان وانتشارهما لم يعد أحد يجادل في خطورتها ، فقد يصل الخطر إلى حد إصابة قطاع كبير من البنية الحاسوبية في المجتمع بالشلل التام أو الجزئي. وقد عبر كثير من رواد الحوسبة وصناعة الحاسبات ومديري النظم عن استيائهم وإحباطاتهم لما ينشر في وسائل الإعلام عن تهديدات الفيروسات وحوادثها سواء كانت حقيقية أم وهمية . والإجراءات التي يتخذونها دائمًـا في الحالتين واحدة وهي: إغلاق ممرات الاتصال لحماية الأنظمة عن طريق عزلها.

والفيروسات كما سبق أن ألمحنا لا تحتاج كي تنتشر إلى تكنولوجيا معقدة؛ ولكن لسوء الحظ فإن مجرد التهديد بالفيروس يمكن أن يكون له نفس الآثار الضارة المدمرة. والإعلان عن هذا التهديد في وسائل الإعلام يفاقم المشكلة ما بين التهوين والتهويل. وكما رأينا تقدمت تكنولوجيا مكافحة الفيروس تقدمًا عظيمًـا ؛ ولذلك انتقلت القضية من قضية تكنولوجية إلى قضية نفسية واجتماعية لأن فيروسات الحاسبات أصبحت سلاحًا جديدًا في ترسانة هؤلاء المرضى الذين يحاربون المجتمع أو يجرون تجارب غير مسئولة أو يدخلون في منافسة مع الشركات الأخرى في السوق.

وعلى صعيد آخر فإن على مدارس علم الحاسب والحوسبة أن تدخل في مقرراتها ومناهجها بعض مقررات لتدريس أخلاقيات البرمجة وأخلاقيات استعمال تكنولوجيا المعلومات لعل ذلك يجدي ولو فتيلاً.

وخلاصة القول في ظاهرة فيروسات الحاسب أنها ظاهرة جديدة وسريعة الانتشار بدأت بجدل فكري ومناظرات فلسفية بين مجموعة قليلة من علماء الحاسب والحوسبة ثم أصبحت نوعًا من قصص الخيال العلمي ثم دخلت إلى جميع البيوت المستخدمة للحاسبات كل هذا في فترة وجيزة لا تتعدى ثلاث سنوات من بدء حدوث الظاهرة. ومن حين لآخر تطالعنا الأنباء بأحداث فيروسات مدمرة محت سجلات الميزانية العامة في دولة من الدول، أو ملفات المخابرات العامة إياها، أو نتائج الامتحانات في جامعة من الجامعات وهلم جرا.

وينظر إلى فيروس الحاسبات عادة من عدة زوايا: تكنولوجية ونفسية واجتماعية وربما أيضًا اقتصادية. وبالنسبة لبعض الأفراد القليلين، ربما كان الفيروس مشكلة ماضية قامت وانتهت، ولكن يجب أن نعلم أن تخليق الفيروس لا يحتاج إلى فكر تكنولوجي متقدم أو معقد واحتمال التعرض للفيروس إنما يعتمد على ظروف زرع الفيروس وكمية تشاطر البرنامج بعد زراعة الفيروس. وقد تكون زراعة الفيروس عرضية أو عمدية ولكنه طالما زرع فإن تكاثره وانتشاره السريع أمر وارد في الحالتين في جميع البيئات ، وحيث يكون هناك تشاطر للبرمجيات المصابة. وتشاطر البرامج قد يكون بنسخها مثلاً من لوحة نشرات إلكترونية ، أو استخدام برنامج مركب على نظام متعدد المستفيدين.

ونتيجة لانتشار الفيروسات كان لابد من مصل لوقف الوباء ؛ ولذلك ظهرت مجموعة حلول تكنولوجية للكشف عن الفيروس والحد من انتشاره واحتوائه واستئصاله إن أمكن ، ولكن ليس من بين تلك الحلول ما يحول دون الزرع المبدئي للفيروس ، ولم نسمع حتى الآن عن تكنولوجيا توضع في نظم التشغيل تمنع زراعة هذا

الوباء. ومع ذلك يرى الخبراء أن الإدارة الجيدة للنظام والإجراءات السليمة لفحص البرمجيات الجديدة جميعًا قبل تركيبها مشفوعًا بروافد منتظمة وإجراءات أمنية يمكن أن تقلل من الإصابة بالفيروس الناتج عن التساهل في توريد برامج مصابة. إن تركيب برمجية مصابة على النظام إنما تعكس سلوكًا غير مسئول من جانب مستفيد مرخص أو اختراقًا عمديًا من مستفيد مرخص سيطر على آليات أمن النظام التقليدية. والأمل معقود في المستقبل على أن يقوم مطورو أجهزة الحاسب وبرمجياتها باختراع أساليب فنية لمكافحة الفيروس ومنع زراعته أصلاً في النظم، وأن تنتهي فتنة تخليق هذا الكود الشرير مما يجعل الفيروس ذكرى في الماضي.

المصادر

1- Eichin, M.W. **and** J.A. Rochlis. With Microscope and Tweezers: An Analysis of The Internet Virus of November 1988.- **in**.- IEEE Symposium on Security and Privacy.- May 1989.

2- Joseph, M.K. **and** A. Avizienis. A Fault - Tolerant Approach to Computer Viruses.- **in**.- Proceedings of IEEE Symposium on Security and Privacy, May 1989.

3- Kahn, D. The Codebreaker.- New York: Macmillan, 1972.

4- King, Maria **and** Terence Gray. Computer Viruses: Hardware / Software.- **in**.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1992.- Vol. 50.

5- Negron, J.A. The Impact of Computer Anxiety and Computer Resistance on the Use of Computer Technology.- **in**.- Computers in Human Behaviour.- Vol. 2, 1995.

6- Tolmie, Janse **and** Others. Computer Attitude and Anxiety.- **in**.- Encyclopedia of Information Science and Technology / Edited by Mehdi Khosrow - Pour.- London: Idea Group Reference, 2005.

الحاسب الآلي، قانون
Computer Law

يشير مصطلح "قانون الحاسب الآلي" إلى كل المسائل القانونية المتعلقة بهذا الوافد الجديد من حيث الإنتاج والاستهلاك بما في ذلك البرمجيات. ويرى الفقهاء أن المصطلح مراوغ وغير دقيق فهو ليس فرعًا جديدًا من فروع القانون، كما أنه ليس بالضبط قانونًا محددًا ذا بنود ومواد وعقوبات وما إلى ذلك. وبدلاً من ذلك يجب القول أن هناك تطبيقات تشريعية أو قانونية على وقائع حاسوبية محددة تستقي بنودها وموادها وفقراتها من فروع مختلفة من القانون بعضها يجيء من قانون الصناعة، وبعضها يجيء من قانون حق المؤلف، وبعضها يجيء من قانون العقوبات أو القانون الجنائي...

ومحامي قانون الحاسب ليس ككل المحامين الذين يتخصصون في فرع معين أو أمام محاكم بالذات، مثل محامي الأحوال الشخصية أو محامي الجنايات أو محامي حرية الأديان أو الصحافة أو التعبير أو التظاهر السلمي. إنه محامي متعلق بفروع عديدة من القانون. وهو يستند إلى: مباحث قانون مناهضة التروتستات، مباحث القانون الجنائي، مباحث قانون حق المؤلف، مباحث قانون العقود، بل ومباحث القانون الدولي، ومباحث قانون الضرائب وغير ذلك حتى إنه يكاد يكون واعرًا في كل فروع ومباحث القانون.

والخيط الوحيد العام الذي يربط ممارسات محاميي قانون الحاسب في كل المسائل القانونية التي يعالجونها حول الحاسب هي ضرورة أن يكون لديهم وعي وإلمام وفهم بتكنولوجيا الحاسب و/ أو صناعة الحاسبات؛ وعلى سبيل المثال يجب أن يعرفوا الفروق بين: رمز المصدر؛ رمز الموضوع؛ الرمز المصغر حتى يكونوا قادرين على تحديد إلى أي مدى تقوم قوانين حماية الملكية الفكرية في الدولة بحماية البرمجيات. إن محامي قانون الحاسب قد يُستدعى لتحليل بنية شبكة معالجة البيانات في سياق جريمة من

جرائم الحاسبات حتى يقرر ما إذا كانت جريمة الحاسب قد ارتكبت: في مكان معالجة المعلومات أو مكان استرجاع المعلومات، وحتى يعرف كيف وأين تم زرع الفيروس المدمر للشبكة وغير ذلك من الأمور؛ حتى لا يترك نفسه تحت رحمة الفنيين والمهندسين الذين قد يضللونه.

ومن نوافل القول أن بعض مجالات القانون قد أرست قواعد ومواد لمعالجة قضايا الحاسب داخل تلك المجالات ولكن تظل هناك جوانب أخرى عديدة لم يتطرق إليها القانون ويضطر المحامون والقضاة إلى استعمال قواعد العدل الطبيعي أو تخريج قواعد من القانون العام. ومن بين القوانين على الأقل في الدول الغربية التي دخلتها بنود ومواد خاصة بالحاسبات: قانون مناهضة التروتستات (التجمعات المالية العملاقة)، قانون سرية التجارة، قانون براءات الاختراع، قانون الضرائب، قانون الإضرار بالأشخاص، قانون الخصوصية، قانون حماية المستهلك وغير ذلك من القوانين. وفي هذه المواقف تنطبق على المواد المتعلقة بالحاسب الآلي نفس الأسس والمبادئ التي تنطبق على المنتجات الأخرى، أي أنه رغم إفراد مواد بعينها للحاسب داخل القانون إلا أنه لا تفرد له أسس وقواعد مختلفة عن المنتجات الأخرى أو الحالات الأخرى. وعلى سبيل المثال فإن المتطلبات القانونية المؤسسة لسرية التجارة هي نفسها المتطلبات المؤسسة لسرية الحاسب الآلي سواء كانت مادة السرية هنا هي المعلومات المكتوبة حول الحاسب أو المختزنة داخل الحاسب. كذلك الحال في اقتحام خصوصية الأفراد سواء كانت المعلومات الخصوصية مكتوبة على ورق أو مختزنة في الحاسب أو أي من الوسائط الإلكترونية.

وفي بعض الأحيان قد تعدل مواد قانون موجود بالفعل أو تعدل الأسس القانونية والمبادئ حتى تنطبق على الحاسب الآلي. وعلى سبيل المثال فإن قانون حق المؤلف الفيدرالي في الولايات المتحدة تم تغييره حتى يتم إدخال برمجيات الحاسب التي تعتبر كمعلومات في عداد المواد التي يحميها القانون. وفي دول أخرى كثيرة تم تعديل مفهوم "الملكية الفكرية" لتضم البرمجيات والمعلومات المختزنة داخل الحاسب.

كذلك عدلت القوانين المتعلقة بسرقة الخدمات لتشمل سرقة الحاسبات وخدمات الحاسبات ، شأنها في ذلك شأن سرقة خدمات المرافق، خدمات الفنادق وما إليها.

وعلى الجانب الآخر تم تفصيل قوانين مستقلة خاصة ببعض مجالات صناعة الحاسب. وعلى سبيل المثال صدر في الولايات المتحدة - وهي رائدة في هذا الشأن - سنة 1984 "قانون حماية ماسة أشباه الموصلات". وقد صدر هذا القانون خصيصًا لحماية حقوق الملكية الصناعية في الأغطية الواقية التي توضع على منتجات ماسة أشباه الموصلات. وفي هذا السياق فإنه من الجدير بالذكر فإن عمل تلك الأغطية الواقية أو الأقنعة هو مزيج من صور ذات صلة تمثل الأنماط ثلاثية الأبعاد لأسطح الطبقات المختلفة لماسات أشباه الموصلات. ومن المتفق عليه فإن هذا القانون رغم أنه يشبه قانون حق المؤلف من بعض الجوانب إلا أنه ليس جزءًا من قانون حق المؤلف في الولايات المتحدة؛ ولكنه صدر خصيصًا مستقلاً لمعالجة مشكلة حماية مطوري هذه الأغطية الواقية والأقنعة.

وخلاصة القول في هذه الجزئية أن محامي قانون الحاسبات عليه كي ينجز عمله على خير ما يرام أن يكون لديه خلفية معلوماتية قوية حول تكنولوجيا الحاسب الآلي وصناعة الحاسب الآلي ، ويطبق المبادئ القانونية من عديد من فروع القانون المختلفة على مواقف خاصة بالحاسبات وصناعة الحاسبات.

التعاقد على منتجات وخدمات الحاسبات

لم يكن هناك ربما حتى نهاية السبعينيات من القرن العشرين قانون اسمه قانون الحاسب على النحو الذي نعرفه الآن في مطالع القرن الواحد والعشرين. وإنما خرج هذا القانون مع ثمانينيات القرن العشرين من رحم التغييرات الهائلة التي وقعت في البنية العامة لصناعة الحاسبات والعلاقات المتشابكة بين الموردين والمستفيدين.

وحتى الستينيات كان المستفيد يشتري كل أجزاء الحاسب وأدوات إعداد البيانات والخدمات والمستلزمات من مورد واحد. وكان موظفو المستفيد وموظفو المورد

يعملون معًا في جو ودي حميم في تخطيط تركيب النظام؛ وعندما تحدث مشكلة فإن المستفيد كان يتجه إلى المورد لكي يحلها له. ولا يهم أن تكون تلك المشكلة بسبب خلل في التجهيزات أو خطأ في البرمجية. ولقد كانت مسئولية المورد أن يحدد مواطن المشكلة وأن يعيد النظام إلى العمل والتشغيل.

وفي ذلك الوقت كان المستفيد يدفع مبلغًا واحدًا شاملاً للتجهيزات والبرمجيات والخدمات ولم تكن مكونات الحاسب تسعر لوحدها. لقد كانت بنية السعر متكاملة "حزمة واحدة". وكان الموردون يقدمون نظام التشغيل وبرمجياته وبعض برمجيات التطبيقات دون أية مبالغ إضافية ، وكان رمز مصدر الحاسب يتاح لكل من يطلب. وفي تلك الأيام كانت البرمجية تعد خصيصًا لحاسب بعينه وكانت ملحقة من لواحق الحاسب المباع. وكلما تعددت استخدامات المستفيد للحاسب احتاج حاجته من التجهيزات أكثر؛ ومن ثم كانت مشترياته منها أكبر.

ولسبب أو لآخر في نهاية الستينيات وبداية السبعينيات بدأ الموردون يُسعِّرون كل شيء على حدة: التجهيزات لوحدها، البرمجيات لوحدها، الخدمات الداعمة لوحدها.

ونتيجة لهذا التسعير المستقل لكل جانب من جوانب الحاسب، نشأت أسواق فرعية في صناعة الحاسبات؛ وتخصصت الشركات في جانب واحد من جوانب الحاسب أو في منتجات بعينها من منتجاته. فإحدى الشركات تصنع سواقات الأشرطة وغيرها تصنع الأجزاء الخارجية. وتخصصت شركات بعينها في تصنيع "وحدة الإعداد المركزي". وشركات رابعة تخصصت في خدمات دعم برمجة الحاسب، وجاءت بعد ذلك شركات خدمات صيانة الحاسبات.

ونتيجة لذلك لم يعد المستفيدون يشترون كل قطع الحاسب وخدماته ولوازمه من مورد واحد. وجرت العادة على التعامل مع تشكيلة من قطع الحاسب وخدماته التي يوردها موردون عديدون وشركات مختلفة، ولذلك السبب نشأت مشكلات التركيب والتثبيت والتوفيق، وعندما تنشأ مشكلة في التشغيل يكون من الصعب الاتجاه إلى شركة بعينها لحلها. فقد يزعم مورد التجهيزات أن المشكلة نابعة من البرمجة، بينما

يتعلل مورد البرامج بأن سبب الخلل إنما يجيء من الأداء السيئ للتجهيزات. وفي بعض المواقف كان المورد يتنكر لمسئوليته في إصلاح الخلل وكان على المستفيد وحده أن يدخل في دوامة لا نهاية لها بين الموردين المتعددين وكل طرف يشير إلى الطرف الآخر على أنه المسئول عن الخلل. وكانت إحدى تبعات هذه المواقف المعقدة أن أصبح المستفيدون على قناعة تامة بأنه لابد من وجود حل قانوني رسمي يحدد المسئوليات في حالة فشل المنتجات التي اشتراها ودفع ثمنها وتعطلها عن العمل. ومن هذا المنطلق أصبحت كتابة العقود التي تحدد المسئوليات هي أنجح وسيلة للخروج من هذا المأزق ولحماية المستفيد من تهرب الموردين من مسئولياتهم.

واليوم أصبحت عملية التعاقد على شراء مكونات وخدمات الحاسب أكثر تعقيدًا، وأكثر استهلاكًا للوقت بل ومحبطة في بعض الأحيان. وأحد أسباب ذلك هو أن الأطراف المتعاقدة يجب أن تحدد بالضبط ماذا تريد وماذا يراد توريده. والتحديد الدقيق غالبًا ما يكون صعبًا لأن بعض المصطلحات المستخدمة في صناعة الحاسب تفتقر إلى المعاني الواضحة أو قد يكون لها معاني متعددة أو تعريفات غير متسقة. وعلى سبيل المثال كان المصطلح OEM يعني الصانع الأصلي للمعدات أي صانع مكونات الحاسب ، ولكن اليوم أصبح له معنى مختلف حيث يشير إلى الوسيط الذي يشتري تجهيزات الحاسب من الصانع الأصلي ويضيف إليه شيئًا يعطيه قيمة مضافة ، مثل وليكن مثلاً حزمة برمجيات ، ومن ثم يقوم ببيع الاثنين معًا : التجهيزات المادية والبرمجيات في حزمة واحدة.

وثمة سبب آخر يجعل من عملية التعاقد مسألة صعبة معقدة هو أن الأشخاص المتعاقدين أي الداخلين في عملية التعاقد يعملون تحت ضغط عامل الوقت مما يجعلهم يتعجلون إنهاء الاتفاق بدلاً من التأني وتقليب الشروط والمصطلحات. وقد لاحظ الخبراء السرعة التي تتم بها الاتفاقات في مجال صناعة الحاسبات، وكيف أن الأطراف المتعاقدة غير راغبة أو غير قادرة على أن تأخذ الوقت الكافي لتدبر تعقيدات شراء نظام حاسب كبير. وقد لا يدرك المشترك التبعات التي تعقب شراء نظام آلي.

وللأسف لا يدرك كثير من الناس أن التعاقد على شراء مكونات وخدمات الحاسب هو أمر أكبر من مجرد وثيقة تصف ما تم شراؤه والمبالغ التي تدفع. إنه مطبوع أزرق لعلاقة طويلة بين المستفيد والمورد. إنه بيان من جانب الأطراف المتعاقدة على فهم العناصر الأساسية لتلك العلاقة. إنها دعوة لاستثمار الوقت والمجهود.

قضايا عامة مشتركة بين عقود الحاسب

هناك أنواع عديدة من عقود الحاسب: اتفاقات لشراء أو إيجار أجهزة الحاسب؛ اتفاقات ترخيص باستخدام برمجيات الحاسب؛ اتفاقات صيانة أجهزة وبرمجيات الحاسب؛ عقود توريد خدمات مخصوصة للحاسب؛ عقود استشارات؛ اتفاقات اقتسام الوقت؛ عقود إدارة مرافق ومكاتب الخدمات... هذه بعض من كثير من أنواع العقود. وعلى الرغم من أن كلا من هذه الاتفاقات له اعتباراته الخاصة إلا أنه يجمل بنا أن نناقش بعض الاعتبارات العامة المشتركة بينها جميعًا :

1 ـ طلب عرض. لعل أول خطوة يجب اتخاذها هي أن يتقدم مشتري مكونات أو خدمات الحاسب بما يسمى بطلب عرض. وطلب العرض هذا عبارة عن وثيقة تصف احتياجات المشتري من الأجهزة أو البرمجيات أو الخدمات والتي يرغب في شرائها. ويرسل طلب العرض هذا إلى الموردين الذين يمكنهم توريد هذه الطلبات، ويطلب إليهم أن يبعثوا إلى المشتري عرضًا يحددون فيه ما إذا كانت البضاعة المتوافرة لديهم تفي بالغرض. ويقوم المشتري بعد ذلك بتقييم العروض التي وردت من عند الموردين حتى يستطيع اختيار أحد تلك العروض.

* المكونات أو الخدمات المطلوبة: يجب أن يشتمل طلب العرض على وصف مفصل للمكونات أو الخدمات المطلوبة. كما يجب أن يتضمن الوصف معلومات مفصلة عن الأهداف المبتغاة من وراء شراء هذه الأشياء والوظائف التي يجب أن تقوم بها. وإذا كانت البضاعة المطلوبة تضم البرمجيات ومدخلات ومخرجات برمجيات الحاسب، فلابد من تقرير ذلك بكل وضوح.

* بيئة الأجهزة والبرمجيات: يجب أن يحدد طلب العرض على وجه الخصوص ما قد يوجد لدى المستفيد من أجهزة وبرمجيات قيد الاستعمال؛ وأية تغييرات قد يخطط لها المستفيد مما قد يؤثر على المكونات والخدمات المطلوبة. كذلك يكون واجبًا بيان أية قيود يفرضها المكان الذي ستركب فيه الأجهزة والخدمات التي جرى طلبها.

* متطلبات الوقت : جزء هام من طلب العرض هو وضع جدول بالمواعيد التي يتم فيها تنفيذ المراحل المختلفة للمشروع ، والتي يتحتم فيها الانتهاء من تركيب نظام الحاسب. ولابد وأن يشتمل الجدول على : وقت التوريد، وقت التركيب، وقت الاختبار، وقت التشغيل النهائي، وقت تدريب الموظفين.

* معايير اختبار القبول : إذا لم يتضمن طلب العرض معايير اختبار القبول النهائي للبضاعة والخدمات؛ فإنه يمكن إدراجها في خطاب منفصل قبل توريد البضاعة والخدمات. ويجب أن يتضمن ذلك البيانات الخاصة بالمستفيد ومتطلبات الإنتاج عنده كجزء من معايير اختبار القبول. ومن نوافل القول كذلك أن معايير اختبار القبول يجب أن تتضمن مستويات الأداء التي يجب أن يفي بها النظام الجديد.

* معلومات الأسعار : يجب أن يحدد طلب العرض نوع التسعير المطلوب وعلى سبيل المثال قد يطلب المشتري تحديد سعر كل مكون أو خدمة على حدة، أو يطلب تحديد التكلفة الفعلية ثم ربح المورد. كذلك قد يحدد طلب العرض تحديد أسعار التدريب، والصيانة والخدمات ذات الصلة، وإعداد الموقع للتركيب...

* تحديد المسئوليات : يجب أن يحدد في طلب العرض مسئولية كل طرف. من المسئول عن تجهيز الموقع، من المسئول عن التركيب، من المسئول عن اختبار القبول، من المسئول عن الصيانة، من المسئول عن التحديث وهلم جرا...

* تعليمات خاصة : من الممكن أن يتضمن طلب العرض تعليمات خاصة وتوجيهات. ومن الممكن أن يتضمن تعليمات تتعلق بالمواعيد النهائية لتلقي العروض والصيغة التي تتبع في كتابتها. كذلك فإنها قد تشترط على الموردين أن يلتزموا بعقد المستفيد، كما أن طلب العرض قد يتضمن بنودًا خاصة بسرية المعلومات.

إن استخدام طلب العروض فيه العديد من المميزات لكل من المستفيد والمورد على السواء، ذلك أن ثمة شكوى من شائعة بين المشترين للأنظمة من أن الأنظمة التي تم توريدها لا تؤدي الوظائف التي حددها المورد في عرضه. ولهذا السبب فإن "طلب العرض" يحتم على المورد أن يقدم بيانًا مكتوبًا بما يؤديه النظام من وظائف وما لا يؤديه من وظائف. وعندما يدرج العرض مع العقد فإنه في هذه الحالة يعتبر وثيقة قانونية تفرض التزامات معينة على المورد بضرورة تقديم منتجات تتفق تمامًا مع ما ورد في العرض المقدم منه. وعلى الجانب الآخر فإن الشكوى العامة بين الموردين هي أن المستفيدين عادة ما يلجأون إلى التغيير والتعديل والحذف والإضافة إلى المواصفات الأساسية التي قدموها في طلب العرض بعد إرساله مما يربك المورد. ومن هنا فإن الطلب المكتوب والعرض المكتوب يلزمان كل الأطراف بما اتفق عليه. وعندما يتفق الطرفان على أية تغييرات فإنه لابد وأن ينص عليها في العرض لتجنب أي نزاع يأتي فيما بعد.

2ـ ماذا يكتب في العقد؟ العقد شريعة المتعاقدين، وهو عقد تبادلي ينص على التزامات متبادلة بين الطرفين. ولكتابة العقد لابد من الاتفاق بداية على الشروط الواردة فيه. وإحدى مميزات العقد أنه وثيقة مكتوبة يمكن الرجوع إليها عندما تنشأ أية أسئلة حول الشروط الواردة فيه. وفي كثير من الأحيان عادة ما تكون هناك مناقشات ومفاوضات مطولة تسبق إعداد وتوقيع العقد، وخلال تلك المناقشات المبدئية يجتهد كل طرف في وضع مرئياته التي يعتمد عليها الطرف الآخر في اتخاذ قراراته بشأن العقد وشروطه وبنوده. ولابد وأن نتساءل : إلى أي مدى تسجل الوعود والتحفظات التي وردت في المناقشات المبدئية في العقد أو أن يؤخذ بها دون أن ترد بالعقد كتابة وصراحة؟

وبطبيعة الحال فإن ما يسجل في العقد هو فقط الملزم لكلا الطرفين، وما لم يسجل في العقد فإنه لا يعتد به، فالنية لا يعتد بها في حال الخلاف بين الأطراف الداخلة في

العقد. ومن المتفق عليه أن العقد يرد به بند يعرف ببند المرفقات ، وهو ينص على أن المعلومات المسجلة في العقد أو المرفقة به هي وحدها جزء من العقد وأن أية معلومات أخرى لن يعتد بها. ومن هذا المنطلق فلو أراد المستفيد أن يضمن العقد عرض المورد فإنه يجب أن ينص في العقد ، على أن ذلك العرض مرفق بالعقد وهو جزء منه. وربما يرغب المستفيد في تضمين العقد معلومات فنية قدمها المورد ، ومن ثم قد يتضمن العقد وصفًا للمنتجات والخدمات المطلوبة. وربما يمانع الموردون في تضمين العقد تلك المعلومات الوصفية ، لأنه يرى فيها ضمانات من جانب المورد لحسن أداء النظام.

3ـ الضمانات. عادة ما تكون الضمانات محل جدل ونزاع بل ومفاوضات شاقة وطويلة بين المشتري ومورد المكونات والخدمات الحاسوبية. وعادة ما تورد التجهيزات المادية مع ضمان صلاحية لمدة تسعين يومًا بحيث يستطيع المستفيد خلالها أن يستبدل قطعة بأخرى أو يطلب تصليح أجزاء تالفة. وفي السنوات الأولى للحاسبات عندما كان توريد البرمجيات جزءًا متكاملاً مع النظام لم تكن هناك ضمانات تطلب ، وكان الموردون مسئولين عن إصلاح أية أعطال تحدث في تشغيل النظام. وتذكر المصادر الثقات أن توريد البرمجيات يتم اليوم بدون ضمانات وإن كان موردو البرمجيات يبدون استعدادهم أحيانًا لتقديم ضمانات لمدة محدودة.

ومع ارتفاع أسعار البرمجيات بصفة مستمرة يزداد حرص المشترين على ضمان سلامة تلك البرمجيات ، وأنها تعمل بدرجة الموثوقية التي أعلن عنها. وربما لهذا السبب يطلب المستفيدون ضمانات أكيدة بأن البرمجية تعمل على نحو ما تم الوعد به. ولكن على الجانب الآخر يحرص الموردون على التقليل قدر الإمكان من تلك الضمانات المقدمة مع البرمجيات. ويرى الثقات أن البرمجيات كل البرمجيات مهما حسنت ودقت ومهما اختبرت فإنها تنطوي على بعض الأخطاء. وإلى جانب ذلك ليس للموردين سلطان على البيئة التي تعمل فيها البرمجية والتي يعمل فيها النظام ككل والاستخدامات التي يستخدم فيها المستفيد البرمجية. وبرنامج الحاسب لا يعمل من فراغ، ذلك أن المشكلات في برمجيات أخرى في النظام والمستخدمة على التواكب، كما

أن المشكلات الموجودة في الأجهزة هي الأخرى قد تسبب فشلاً في البرمجية موضوع التعاقد. ولذلك يجنح المورد إلى عدم إعطاء المستفيد ضمانات في ظل تلك الظروف الخارجة عن يده. ولا يرغب المورد عادة في تضييع وقته وماله في اكتشاف سبب المشكلة، خاصة إن كان هذا السبب خارج البرمجية التي تم توريدها. ونتيجة لذلك فإن جلسات طويلة ومناقشات ومفاوضات قد تفتقد للوصول إلى حل مع تلك الضمانات. ويتخذ الموردون مواقف شتى إزاء تلك الضمانات؛ بعضهم يقدم ضمانًا لمدة تسعين يومًا مثل تلك الضمانات المقدمة مع الأجهزة؛ بعضهم لا يقدم ضمانات ولكن يقدم وعودًا بحل أية مشكلات تنشأ في حينه؛ بعضهم لا يقدم لا ضمانات ولا وعودًا لحل المشكلات التي قد تحدث إلا إذا دخل المشتري مع المورد في عقد صيانة مستقل وبثمن إضافي... في كل هذه الحالات يضمن المورد حل المشكلات عندما تحدث ويضمن أن البرنامج يعمل طبقًا للمواصفات المعلن عنها.

إن مسألة الضمانات مع برامج الحاسب هي مسألة شائكة وخاصة فيما يتعلق بالبرمجيات الموزعة أي الموزعة للجمهور العام من خلال نقط تجزئة، الطلبات من خلال الكتالوجات، شبكات المكتبات... في هذه الحالة ليست هناك فرصة لمناقشة الضمانات بل تناقش إمكانات البرمجية بدقة وجوانب القصور فيها. كما أن الصيانة قد لا تكون واردة في البرمجيات الموزعة هذه، وغالبًا لا تكون هناك فرصة لتجريب البرمجية قبل شرائها لتقرير مدى ملاءمتها لاحتياجات المشتري.

وقد أدرك الموردون سخط المشترين من عدم وجود ضمانات للبرمجيات الموزعة ولذلك بدأ بعضهم في تقديم ضمانات لمدة تسعين يومًا على تلك البرمجيات الموزعة. ومن الطريف أن بعض الولايات في الولايات المتحدة الأمريكية قد سعت إلى إصدار تشريعات تطلب من الموردين لأجهزة الحاسبات أو برمجياتها أن تكون المبيعات مشفوعة بضمانات مكتوبة ، ومن بين تلك الولايات : ولاية نيويورك و ولاية كاليفورنيا.

ونسوق هنا تشريع ولاية كاليفورنيا لمجرد الاحتذاء والتمثل إن كان ذلك مفيدًا

مجديًا. هذا التشريع يطلب أن تكون كل عملية بيع أو تأجير أجهزة أو برمجيات حاسوبية سواء كانت للاستخدام في المؤسسات والشركات والإدارات أو للاستخدام الشخصي، تكون مشفوعة بواحد أو أكثر من الضمانات الآتية:

* ضمانات عاجلة. الضمانة العاجلة هي ضمانة تصدر عن تصرف أو تعبير من قبل المورد وتصبح جزءًا من الاتفاق بين الطرفين. والضمانة العاجلة هذه قد تنبع من وصف المنتج أو عينة منه أو وعد من المورد أو أية طريقة أخرى للتعبير من المورد يتعلق بأداء أو خصائص أو استخدام المنتج. والضمانة العاجلة قد تضمن في العقد أو تضمن في أية وثيقة أخرى مرفقة مثل الإعلان عن المنتج ، بل وقد تكون تعبيرًا شفويًا قاله ممثل أو مدير مبيعات المورد.

* يطلب تشريع كاليفورنيا أن تتضمن كل واقعة بيع أو تأجير خاصة بمنتجات الحاسوب الجديدة أن تكون هناك ضمانة عاجلة بأن المنتج يتوافق تمامًا مع الوعود والتمثيلات الواردة في إعلانات البائع أو الصانع.

* الضمانة الضمنية بصلاحية التسويق. هذه الضمانة الضمنية يفرضها قانون السلع والبضائع بصلاحية السلعة أو البضاعة للعرض والطرح في السوق. وتنطبق هذه الضمانة على الوقائع التي يقوم بها البائع التاجر الذي يبيع بضائع من نوع خاص. وهذه الضمانة تؤكد على أن المنتجات المباعة هي من النوع الذي يطرح في السوق بدون أية اعتراضات من جانب صناعة الحاسبات ، وأنها مناسبة للأغراض التي صنعت من أجلها. وطبقًا لقانون كاليفورنيا فإن هذه الضمانة تنسحب على المنتجات الحاسوبية من أجهزة وبرمجيات ، والتي يتعامل فيها الوكلاء الدلالون. وينص قانون كاليفورنيا على ضرورة تضمين أية وقائع بيع حاسبات جديدة من جانب الوكلاء الدلالين لمثل هذه الضمانة.

* الضمانة الضمنية بملاءمة المنتج للغرض الخاص. والضمانة هنا واضحة بذاتها، حيث إنها تؤكد صلاحية المنتج للاستخدام في الغرض المحدد الذي اتفق عليه

الطرفان. وتنبع هذه الضمانة من رغبة الصانع أو البائع في معرفة السبب أو الغرض الذي يريد المشتري استخدام المنتج فيه، وما إذا كانت لديه فكرة واضحة وكاملة عن الأهداف والاستخدامات التي صنع من أجلها المنتج. ويفرض قانون كاليفورنيا هذه الضمانة في حالات خاصة.

وربما يتردد المورد في إثبات تلك الضمانات في العقد ولكن في ظل قانون كاليفورنيا لا يستطيع المورد التنصل من تلك الضمانات؛ وإذا لم يقم المورد بحل مشكلات الأخطاء التي تتسبب فيها منتجاته حلاً فعالاً، فإن من حق المشتري أن يفسخ العقد في أي وقت خلال سنة واحدة من شراء أو تركيب الأجهزة أو البرمجيات. ويرى الثقات أن المشترين قد حصلوا على مكاسب كبيرة من وراء قانون كاليفورنيا، وحيث ينص القانون على تعويضهم ضعف المبلغ الذي دفعوه إلى جانب أتعاب المحامي.

وفي قانون نيويورك تطلب ضمانة لمدة عام للأجهزة المنزلية (الحاسب الشخصي). بيد أن الضمانات في هذا القانون تنسحب على الأجهزة وليس على البرمجيات؛ ولا تنسحب الضمانات على الحاسبات المشتراة من جانب الشركات والمؤسسات والإدارات الحكومية، وحيث يسعى هذا القانون إلى حماية الأفراد، ربما لأنهم الجانب الأضعف بينما الشركات والمؤسسات تستطيع حماية نفسها.

4 ـ تأكيد الاستعمال الهادئ. عندما يؤجر المورد منتجات حاسوبية للمستفيد فإن القيمة الإيجارية تدخل في حسابات المورد الواردة. ويحق للمورد استخدام تلك الحسابات الواردة وغيرها من أصول الشركة بما في ذلك حقوق استغلال المنتجات الحاسوبية التي تم تأجيرها لتمويل وقائع الطرف الثالث المؤجر. وعادة ما تنص اتفاقات التمويل على أنه إذا أساء المورد استخدام المدفوعات فإنه من حق الشركة المؤجرة أن تستولي على الحسابات الواردة إلى المورد وأصوله بما في ذلك المنتجات الحاسوبية التي تم تأجيرها. والحقيقة أن المستفيد لا يرغب في أن يوضع في هذا الموقف الذي يمكن فيه للجهة المؤجرة صاحبة المنتجات أن تسترد أجهزتها و/ أو برمجياتها إذا لم يدفع المورد لها مستحقاتها على النحو المتفق عليه. ولكي يحمي المستفيد نفسه فإنه

يدرج بندًا أو مادة في العقد تنص على أنه طالما يقوم المستفيد بسداد ما عليه من مستحقات على النحو المتفق عليه ، فإن حقه في استمرار استخدام الأجهزة والبرمجيات يجب أن يظل مكفولاً دون تدخل من أي جهة كانت حتى الشركة المالكة للمعدات والبرمجيات.

5ـ معايير القبول. معايير قبول النظام أو جزء من النظام هي جزء لا يتجزأ من عقد الحاسب؛ لأن قبول المستفيد للنظام أو لجزء من النظام المتفق عليه هو مسألة أساسية لكلا الطرفين: المستفيد والمورد على السواء لأنه بعد قبول المستفيد للنظام تنتقل مخاطرة تعطل النظام أو عدم كفاءته من المورد إلى المستفيد. وكما شرحت من قبل فإنه في حالات كثيرة قد لا يعطي المورد المستفيد أية ضمانات تضمن عمل النظام بالكفاءة المتفق عليها. وهنا فإن المستفيد عندما يعلن قبوله للنظام فإنه يصبح مسئولاً تمام المسئولية عن النظام، فإن حدثت أعطال في النظام فإن المورد لا يتحمل المسئولية وليس للمستفيد أن يرجع على المورد في شيء، إلا إذا استطاع أن يثبت أنه حدث غش أو سوء شرح عند عرض النظام وتجربته بعد تركيبه.

وتذكر المصادر الثقات أنه حتى لو قدم المورد بعض الضمانات فإنه قد يصعب على المستفيد الرجوع على المورد إذا تعطل النظام أو حدث فيه خلل للعديد من الأسباب : أولاً: قد لا تسري الضمانة على حالة العطل أو الخلل الذي حدث . ثانيًا: حتى لو انطبقت الضمانة على حالة العطل الواقع ، فإن من الصعب أن يبرهن المستفيد على أن الضرر الذي حدث يقع في نطاق الضمانة. ثالثًا: ربما يكون المستفيد قد اتخذ إجراءً معينًا يجعل الإصلاح داخل الضمانة بالغ الصعوبة؛ ذلك أن المستفيد ربما يكون قد أساء استعماله أو عدَّل في النظام أو غير في بيئة التشغيل مما قد يحتج معه بأن ذلك هو سبب الأعطال.

ومن نوافل القول أن معايير القبول لها أهميتها أيضًا بنفس القدر بالنسبة للمورد؛ فقد يكون لدى المستفيد توقعات غير عادية من جانب النظام ، وأنه يؤدي وظائف

خارقة للعادة والمألوف ويتوقع أن تكون البرمجية خالية تمامًا من العيوب، على الرغم من أن هناك أخطاء في أحسن البرمجيات وأوسعها انتشارًا وأحسن جهاز حاسب آلي لا تقل نسبة الخلل والأعطال فيه عن 5٪ ، بينما يتوقع المستفيد ألا تزيد عن 1٪، وكما أسلفت ربما يتخذ بعض إجراءات قد تسبب مشكلات للنظام.

وإنه لمن صالح الطرفين أن تسجل معايير القبول كتابة. والوثيقة المكتوبة تضع كل طرف أمام مسئولياته وحقوقه وواجباته وأمام المعايير التي بناء عليها تم قبول النظام، وتطلب من كل طرف التعرف على المناطق الساخنة التي قد تسبب المشاكل.

وقد يجد الطرفان أن من المناسب إدماج معايير القبول داخل العقد نفسه، أو قد تكون جزءًا من الوثيقة المرفقة أو الملحقة التي تكتب بعد التعاقد. ولابد من وصف اختبار قبول النظام بدقة: أين يتم هذا الاختبار، كم يستغرق هذا القبول، من ذا الذي يقوم بإدارة هذا الاختبار؛ ما هي المعايير الخاصة التي يجب أن يمر بها النظام حتى يتم قبوله. وماذا يحدث لو أن نظام الحاسب لم يجتز اختبارات ومعايير القبول. وكلما كان ذلك مقبولاً ممكنًا يجب أن يقدم المستفيد البيانات وبيئة التشغيل التي سيتم فيها إجراء اختبار القبول ، وحتى يتم الاطمئنان إلى أن الظروف التي يتم فيها اختبار القبول لن تختلف عن البيئة الفعلية التي سيعمل فيها النظام.

ومن المستحب أن يتم توثيق القبول كتابة. ومن حق المستفيد أن يربط دفع مستحقات المورد بقبول النظام ، على الرغم من أن ذلك قد يبدو صعبًا وغير عملي في حالة الأجهزة والبرمجيات التي تم بيعها أو ترخيصها على أساس شخصي. ولو تم ربط المستحقات بالقبول فلابد من إبقاء مجرد نسبة 30٪ من تلك المستحقات حتى تنتهي كل إجراءات القبول أي المعايير والاختبارات وما إليها.

قضايا شراء وترخيص برمجيات الحاسبات

عندما يرخص أحد الموردين للمستفيد استخدام برمجية معينة ، فإنه لا ينقل له فقط حقوق الملكية في الوسيط الممغنط سواء كان شريطًا أو قرصًا مرنًا الذي يحمل البرمجية

ولكنه أيضًا يحمل له حقوق ملكية فكرية غير ملموسة داخل البرمجية نفسها. والبرمجية قد يكون لها براءة اختراع أو واقعة تحت حماية قانون حق المؤلف ، بل وقد تتضمن معلومات سرية تجارية قيّمة خاصة بالمورد.

وينص القانون على أن مالك براءة الاختراع أو حق التأليف أو السر التجاري في برمجية الحاسب (وهو غالبًا المورد) ، فإن له حق التحكم في استخدام وتوزيع هذه البرمجية وفقط حسب الشروط والظروف التي يحددها المورد.

وقيمة البرمجية لا تكمن فقط في الوظائف التي تؤديها ، ولكن فيما تحمله من أصالة وابتكار ودقة في التصميم والبرمجة. ومن المتفق عليه أن مطوري البرمجيات يستثمرون وقتًا طويلاً وأموالاً طائلة في تطوير منتجاتهم الجديدة. ومن هذا المنطلق يكون من حقهم وضع قيود على استخدام ونقل البرمجية ، من خلال عقود يسمونها "اتفاقات الترخيص" .

1 ـ حماية حقوق الملكية في البرمجيات. إن الاهتمام الأول لمطوري البرمجيات يكمن في محاولاتهم الدؤوبة في حماية جوانب الابتكار والأصالة في البرمجية. ومن المؤكد أن مطور البرمجية لا يرغب في قيام منافس له في استخدام أفكاره وبرمجته والتي قضى في اختراعها وقتًا كبيرًا واستثمر فيها مالاً طائلاً. ومن المعروف أن البرمجية تتوزع بين قوالب رمز الموضوع ورمز التنفيذ. وهذا التوزيع يتيح للمستفيد استخدام البرمجية على النحو المطلوب ولكن يصعب على المستفيد في نفس الوقت أن يعرف كيف تم تصميم البرمجية وكيف تمت برمجتها بهذا الشكل.

ولحماية الجوانب الفنية في البرمجية فإن اتفاق ترخيص البرمجية يشترط ألا يحاول المستفيد نسخ البرمجية لصالحه أو لصالح الآخرين، كما يشترط عليه ألا يحاول اكتشاف أسرار تلك البرمجية من خلال فك شفرة البرمجية. وهذه هي العملية التي عن طريقها ينتقل الرمز المقروء آليًا إلى بيانات مقروءة بشريًا. وإلى جانب ذلك قد يشترط ترخيص استخدام البرمجية قصر استخدام البرمجية على هؤلاء الذين لهم حق الاستخدام

ولا يمتد لغيرهم ولا يسمح بالاستخدام العام. وفي بعض الأحيان قد يفرض اتفاق الترخيص على المستفيد أن يحمي أسرار البرمجية بنفس الطريقة التي يحمي بها معلوماته المختزنة في الحاسب.

2 ـ اتفاقات نسخ البرمجيات وترخيص الموقع. تتيح قوانين حق المؤلف في كثير من الدول ومن بينها الولايات المتحدة للمستفيد من برمجية محمية أن ينسخ لنفسه نسخة داعمة أو نسخة أرشيفية بما يحمي المستفيد من أية أخطار وأضرار غير محسوبة ، قد تطيح بالنسخة الأصلية وتجعلها غير صالحة للاستخدام ، مما يضطره إلى شراء نسخة أخرى أي أنه يدفع ثمن البرمجية مرتين.

وعلى الرغم من تفهم مطوري وموردي البرمجيات لأهمية قيام الناسخ بإعداد نسخة داعمة أو أرشيفية، إلا أنهم في نفس الوقت يريدون الاطمئنان إلى عدم قيام المستفيد بإعداد نسخ أخرى من خلال تلك النسخة، ولأغراض أخرى. لأنه في هذه الحالة الأخيرة لا يريد المورد للمستفيد أن يقوم باستخدامات إضافية للبرمجية دون أن يدفع له تكاليف إضافية لترخيص جديد أو توسيع نطاق الترخيص القديم ، ومن جهة ثانية لا يريد المورد إفادة طرف ثالث يحصل على نسخ إضافية من المستفيد ـ وليس من المورد ـ ويستخدمها دون أن يدفع الرسوم المقررة.

ولتجنب تداعيات الموقف يحرص المورد في ترخيص استخدام البرنامج على ألا يسمح للمستفيد بنسخ أية نسخة منه إلا واحدة لأغراض الحفظ الأرشيفي ، ويسجل هذا كتابة في ترخيص الاستخدام. كذلك فإن اتفاق الترخيص قد يقصر استخدام البرمجية على حاسب معين، أو منطقة جغرافية بعينها؛ كما قد يمنع نقل البرمجية عبر الشبكات ووسائل الاتصال البعيدة إلى حاسبات أخرى. ونقل البرمجية من حاسب إلى حاسب أو تغيير النطاق الجغرافي الذي يتحرك فيه البرنامج مرهون بموافقة كتابية مسبقة من المورد. ومن البديهي أن تحظر اتفاقات الترخيص نقل استخدام البرمجية إلى طرف ثالث سواء كان ذلك عن طريق البيع أو عن طريق الترخيص الفرعي بالاستخدام . وهذا الحظر في نظر الفقهاء مسألة مشروعة لأن المستفيد لا يشتري البرمجية من المورد ، ولكنه يحصل على ترخيص فقط باستخدامها.

وقد يشكو المستفيد من أن القيود الموضوعة على نسخ البرمجيات وقصر استخدامها على نظام حاسوبي واحد يجعل من الصعب على المستفيد أن يستغل البرمجية الاستغلال الأمثل، كما أنه قد لا يكون بإمكانه دفع مبالغ أخرى للحصول على نسخ أصلية لاستخدامها داخل نفس المكان.

واستجابة لتلك الشكوى قد يرغب الموردون في منح خصومات على عدد النسخ الأصلية المستخدمة أو على نطاق الشبكة والموقع المستخدمة فيه البرمجية. وفيما يتعلق بعدد النسخ ، فإن المورد يعطي خصمًا في حالة زيادة عدد النسخ عن رقم معين بعد النسخة الأولى التي تقدم بالثمن الكامل. وطبقًا للاتفاق قد يقوم المورد بتقديم النسخ المطلوبة بالعدد المتفق عليه أو يسمح للمستفيد باستنساخ النسخ المطلوبة بنفسه. وفي حالة الترخيص بعدد من النسخ على أساس الموقع ، أي النطاق الجغرافي يدفع المستفيد مبلغًا إجماليًا من المال مقابل حق إعداد النسخ الإضافية من برمجية الحاسب ، وربما يكون عدد تلك النسخ بدون حد أقصى ، ولكنها جميعًا لا يتجاوز استخدامها حدود المنطقة الجغرافية المحددة في اتفاق الترخيص. وعادة ما يطلب الموردون من المستفيد أن يضع عينه على النسخ الإضافية مهما كان عددها حتى لا يقع بعضها في أيدي أطراف ثالثة غير مرخص لها.

3ـ اتفاق عهد التنفيذ. عهد التنفيذ عبارة عن عقد أو صك أو سند يودع لدى طرف ثالث ليسلمه إلى المستفيد عندما يتم تنفيذ شرط معين. ولعل الاهتمام المحوري لدى المستفيد من البرمجية هو إصلاح الخلل عندما يحدث ، وأنه لابد وأن يكون هناك شخص ما يقوم بذلك ويكون مسئولاً عنه. كذلك يدخل المستفيدون في اتفاقات صيانة سواء مع الموردين أو مع طرف ثالث يقدم خدمات الصيانة حتى يتم حل مشاكل البرمجيات عندما تقع. ويحتاج المستفيد نوعًا من التأكيد على أن الصيانة سوف تتم حتى لو خرج مطورو البرمجية من السوق أو أغلق مكتب الصيانة بابه سواء كان المورد أو المطور أو طرفًا ثالثًا غير قادر على الاستمرار في تقديم خدمات الصيانة لسبب

أو لآخر في مواعيدها المنتظمة. هذا الاهتمام المحوري استجابة أو رد فعل طبيعي ، لأن صناعة البرمجيات بالذات تتسم بتقلب الأحوال وسرعة الزوال ، تظهر فيها بسرعة شركات وتختفي فيها بسرعة شركات أخرى خلال فترة قصيرة من الزمن.

وفي ظل هذه الأحوال يطلب المستفيد من المورد إمداده بشفرة المصدر الخاصة بالبرمجية موضوع الاتفاق. وشفرة المصدر تتألف من بيان البرمجية كتب بشكل مفهوم للبشر فإذا فشلت البرمجية عن آخرها أمكن للمستفيد استخدام شفرة المصدر في إصلاح الخلل في البرمجية ذاتها عندما يحدث.

ومن الجدير بالذكر أن شفرة المصدر تكشف أيضًا عن كيفية تصميم البرمجية وكيف تمت برمجتها. وهذه هي نفس المعلومات التي يرغب مطور البرمجية في إبقائها سرًّا. ومن هذا المنطلق فإن مطور البرمجية يرفض إتاحة شفرة المصدر للمستفيد حتى لو وعد المستفيد بالحفاظ على سرها.

وربما كان الحل الأوفق لهذه المشكلة هو استخدام ما يسمى باتفاق عهد تنفيذ شفرة المصدر. وفي هذه الحالة تودع شفرة المصدر عند طرف ثالث محايد، وتقدم للمستفيد فقط إذ خرج مطور البرمجية من سوق العمل أو فشل في تقديم الصيانة اللازمة للبرمجية لسبب أو لآخر على النحو المتفق عليه. وفي الأعم الأغلب يطلب إلى المورد ليس فقط إيداع شفرة المصدر وحدها؛ ولكن أيضًا أية مادة مطلوبة لصيانة البرمجية. وهذه المادة قد تتضمن التوثيق، وخرائط تصميم البرنامج وغير ذلك من المعلومات وأية تعديلات أو تحديثات جرى إدخالها على البرمجية بعد الإصدار الأساسي.

وعلى الرغم من أن عهد تنفيذ شفرة المصدر يعطي المستفيد بعض الراحة والاطمئنان، إلا أن الثقات يرون أنها قد لا تمد المستفيدين بالحماية الكاملة التي ينشدونها وربما كان أول الأسباب في ذلك أن المورد الذي يقع في ضائقات مالية سوف يتراخى في الوفاء بالتزاماته الواردة في العقد ، على الأقل فيما يتعلق بتحديث وتعديل البرمجية وشفرتها. كما أن ثاني الأسباب في ذلك قد يكون من الصعب على المستفيد

معرفة ما إذا كانت شفرة المصدر المودعة هي نفس شفرة النظام الذي تم تركيبه لدى المستفيد. وأخيرًا لو أفلس المورد فإن الوصي على الإفلاس قد يرفض إفساح شفرة المصدر، لأن هذه الشفرة أصل من أصول الشركة المفلسة؛ ومن هنا فإن اتفاق عهد التنفيذ لا يصبح ساري المفعول. وعلى الرغم من كل تلك التحفظات إلا أن اتفاق عهد التنفيذ قد تكون له فاعليته في تلك الأحوال التي يفشل فيها مورد خدمات الصيانة عن تقديم الصيانة المرضية، أو خرج من سوق العمل. وهنا يكون باستطاعة المستفيد أن يطبق شروط اتفاق عهد التنفيذ واتفاق الترخيص الأساسي ويكون من حقه الحصول على نسخ من شفرة المصدر حسبما يريد.

4 ـ التعويض عن الضرر. عادة ما يطلب المستفيدون من الموردين للبرمجيات أن يقدموا لهم ما يثبت أن البرمجية لا تخرق حق التأليف أو براءات الاختراع أو الأسرار الصناعية والتجارية المكفولة والمحمية للآخرين. وأن استخدام هذه البرمجية لن يعرض المستفيد للمسئولية القضائية أو المساءلة القانونية في قضية يرفعها طرف ثالث ضدهم زاعمًا بوجود حقوق له في هذه البرمجية. وفي هذا الخصوص يطلب المستفيدون من الموردين تعويضهم عن الضرر الذي وقع عليهم بأن يعيدوا إليهم الثمن الذي دفعوه بالكامل في حالة ثبوت خرقهم لحقوق الآخرين بما في ذلك تكاليف التقاضي وأتعاب المحاماة.

ولو ثبت أن المورد قد خرق حقوق الآخرين بشكل أو بآخر فإنه يميل إلى دفع بعض التعويضات للمستفيد المتضرر، إلا أن كثيرًا من الموردين يتنصلون من عملية التعويض هذه ولديهم ذرائع كثيرة في هذا الشأن من بينها أنهم لا يدفعون تعويضًا عن شفرة تم تعديلها بواسطة المستفيد أو عن شفرة ليست هي آخر صيغة من البرمجية وحيث إن الصيغة الأخيرة ليس فيها ما يخرق حقوق الآخرين. وكثيرًا ما يطلب الموردون حل أي نزاع بالطرق الودية بعيدًا عن القضاء، ومن بين تلك الطرق إدخال تعديلات جذرية تبعد بالبرمجية عن أن تكون خرقًا لحقوق الآخرين وتعطي المستفيد الحق في الاستمرار في استخدام البرنامج.

اتفاقات الترخيص للبرمجيات الموزعة جماهيريًا

تفرض اتفاقات الترخيص للبرمجيات الموزعة جماهيريًا مشكلات من نوع خاص. وهذه الاتفاقات عادة ما يشار إليها بمصطلحات غريبة أخرى مثل "مزقني-و- افتحني"؛ "انكماش المغلف"؛ "ترخيص الشفرة". كل هذه المصطلحات خفيفة الظل تشير إلى أن الاتفاق وبنوده موجود في حزمة واحدة داخل البرمجية؛ وعادة ما يتضمن شروطًا شبيهة بتلك التي أثيرت من قبل. وهذه الاتفاقات تثير إشكالات قانونية خاصة لأنها على خلاف اتفاقات البرمجيات الأخرى لا يتم التفاوض بشأنها بين أطراف معلنة: بائع ومشتري. إن هذه الاتفاقات هي جزء متضمن داخل حزمة البرمجية نفسها وتفرض على المشتري قانون: خذها أو اتركها. وطبقًا للاتفاق فإنه يفرض على المستفيد عدم استخدام هذه البرمجية إلا إذا انصاع لشروط الترخيص باستعمالها.

والمشكلة هنا ليست فقط في أن المستفيد لا يمكنه التفاوض بشأن شروط الاتفاق ولكن أيضًا في كثير من الحالات لا يستطيع المستفيد حتى قراءة الترخيص. هذه الظروف تلقي ظلالاً كثيفة من التشكك حول هذا النوع من الاتفاقات وتجعله اتفاق إذعان أكثر منه اتفاق تراضٍ. وفي الولايات المتحدة نجد عددًا من الولايات التي تعاطفت مع موردي هذا النوع من البرمجيات وهذا النوع من الاتفاقات فأصدرت تشريعات تجعل هذه الاتفاقات قانونية واجبة التنفيذ وذات حجية شرعية. وتسعى بعض التشريعات إلى جعل هذه الاتفاقات تتمشى مع الحد الأدنى من المعايير، وتتيح للمشتري أن يسترد ثمن الحزمة إذا لم يقم بفض هذه الحزمة وبقيت على حالها حين ردها. أما إذا قام المشتري بفض مغاليق الحزمة فإنه في هذه الحالة يكون عليه أن يذعن للترخيص الموجود بداخل الحزمة.

اتفاقات خدمات الحاسب

في مطلع السبعينيات من القرن العشرين عندما بدأ تسعير منتجات الحاسب وخدماته تسعيرًا منفصلاً؛ جرت عادة الموردين على تقديم خدمات الصيانة بالمجان

باعتبارها جزءًا من الصفقة. أما الآن فإن الصيانة تقدم كخدمة منفصلة وذات تسعيرة خاصة يقوم بها المورد أو طرف آخر مستقل. ويشير الثقات إلى أنه من بعض النواحي فإن خدمات الصيانة تشبه تجارة أمواس الحلاقة من حيث إن تكلفة يد الموسى أغلى بكثير من الشفرة أو الموسى نفسه، وهكذا فإنه مع الوقت تصبح تكاليف الصيانة أكثر من تكاليف البرمجية الأصلية ، فقد كشفت الأرقام عن أن تكاليف الصيانة السنوية للبرمجيات تتراوح من 10 ـ 30٪ من الثمن الأصلي للبرمجية. ولذلك فإنه لابد من التفاوض بجد حول موضوع الصيانة هذه.

ونورد فيما يلي بعض القضايا الأساسية التي تثار في سياق التفاوض حول اتفاقات الصيانة:

* التنسيق بين الصيانة وضمانات التوريد. عندما يقدم المورد ضمانات على المنتجات الحاسوبية التي يسوقها فإنه لابد وأن يقوم بإصلاح أية أعطال أو أخطاء تظهر في النظام خلال فترة الضمان. ومن المفيد أو المنطقي أن يقوم المستفيد بتنسيق عملية الصيانة سواء مع المورد أو طرف آخر بعد انتهاء فترة الضمان ، وإلا فإن المستفيد لن ينتفع بالضمان ويدفع للصيانة خلال فترة الضمان مما يكشف عن خلل في الإدارة.

* تعديل المنتجات الحاسوبية. عادة ما ينص المورد في عقد التوريد على عدم قيام المستفيد بإدخال أية تعديلات على الأجهزة أو البرمجية التي قام بتوريدها للمستفيد؛ ولو سمح للمستفيد بتعديل الأجهزة أو البرمجية ، ففي هذه الحالة يحق للمورد أن يطلب مبالغ أكثر للقيام بعمليات الصيانة. والسبب واضح هنا حيث إن إدخال أية تعديلات قد يتسبب في أعطال أو أخطاء لم تكن لتحدث إذا تركت الأجهزة والبرمجية على حالها. إضافة إلى هذا حتى لو لم تتسبب التعديلات في أية مشاكل فإنها يمكن أن تعقد التغلب على المشكلات العادية. وعندما يغفل العقد عن هذه النقطة فإن من مصلحة المستفيد أن يثيرها حتى يجنب نفسه دفع مبالغ عالية في الصيانة أعلى مما خطط له منذ البداية.

* وقت الاستجابة. المقصود بوقت الاستجابة هنا ليس استجابة الأجهزة والبرمجية في إخراج المعلومات ، وإنما المقصود الوقت المستغرق بين طلب الصيانة لإصلاح أعطال معينة وحضور المختص بالصيانة لإصلاح العطل الموجود، ويكشف هذا الأمر عن السرعة في استجابة الصيانة لطلب المستفيد.

ومن المتفق عليه أن عقد الصيانة لابد وأن يصنف المشكلات التي تطرأ على النظام على حسب درجة حدة المشكلة: مشكلات الحدة القصوى أو درجة أولى والمشكلة هنا قد تكون جد خطيرة وهي التي تتسبب في تعطيل النظام كله أو جانب كبير منه. وهذه المشكلة قد تتسبب في خسارة كبيرة إذا كان المستفيد عبارة عن شركة تتعامل مع العملاء مباشرة؛ وعلى سبيل المثال لو كانت هذه الشركة شركة طيران مثلاً يعتمد تعاملها مع الزبائن اعتمادًا كليًا في الحجز والإلغاء والتسديد وما إلى ذلك على النظام الآلي، فالـخسارة هنا سوف تكون فادحة، وكذلك الحال لو كانت المشكلة مع النظام في بنك من البنوك. أما مشكلات الـحدة من الدرجة الثانية فهي الأخرى خطيرة ولكنها لا تسبب خللاً في كل أو جل النظام ولكن في جانب واحد منه وتترك سائر النظام يعمل ، ومن ثم فإنها ليست بالحدة التي عليها مشكلة الدرجة الأولى ، وعلى سبيل المثال ففي ظل مشكلة الدرجة الثانية قد تصبح الشركة عاجزة عن تحديث ملفات العملاء ولكنها تستطيع استخدام النظام لأغراض أخرى. ومشكلات الحدة من الدرجة الثالثة قد تتسبب في أعطال كبيرة ولكنها لا تعوق قيام النظام بواجباته الأساسية. ومشكلات الحدة من الدرجة الرابعة قد تكون عبارة عن أخطاء عادية تستوجب الإصلاح ، ولكنها لا تؤثر على سير العمل في النظام أو حتى في المكان الذي تقع فيه.

من هذا المنطلق فإن وقت الاستجابة تكون له أهـمية قصوى في الحالات الحرجة على وجه الخصوص رغم أنها يجب أن تكون فورية في كل الأحوال. ولذلك يجب أن ينص في عقد الصيانة على أن تكون الاستجابة في حالات الحدة من الدرجة الأولى فوريـة وفي خلال سويعات، وربما تكون خلال أيام قليـلة في حالات الحدة من

الدرجة الرابعة. ووقت الاستجابة المنصوص عليه في العقد يجب أن يكون معقولاً في شروطه ، وألا يرهق المورد لمجرد الإرهاق ، بل يتلاءم مع ظروف المورد ودرجة حدة المشكلة.

عقود تطوير البرمجيات

نتناول في هذه الجزئية نقطتين أساسيتين هما : ملكية البرمجيات التي تم إبداعها ، وصيانة البرمجيات التفصيل (التي أعدت بناء على طلب المستفيد).

* ملكية البرمجيات المطورة. ربما كانت المشكلة الكبرى المتعلقة بتطوير البرمجيات هي من هو صاحب البرمجية أي من هو صاحب الحق في ملكيتها. ذلك أنه ليس هناك فرد بعينه يزعم أنه صاحب الحق في البرمجية لأن البرمجية هي عمل جماعي لشركة ما. والشركة هي التي تجلب المتخصصين وتدفع لهم لقاء ما يقومون به؛ ومن هذا المنطلق تكون الشركة هي صاحبة الحق في البرمجية وعندما تبيع أو تعقد اتفاق ترخيص للمستفيد باستخدام البرمجية فهذا المستفيد منتفع فقط وليس صاحب حق. وربما كان المستفيد في الخمسينيات والستينيات والسبعينيات من القرن العشرين هو الذي يقوم بتطوير وإعداد البرمجية على حسب استخداماته هو ، ولكن على منتصف السبعينيات فصاعدًا أصبحت البرمجيات تطور خارج المؤسسات المستفيدة وغدا لها سوق خاص بها على نحو ما نرى الآن وغدت المؤسسات سعيدة بذلك سعادة بالغة ، لأنها تدفع مبالغ أقل في اقتناء البرمجية وتوفر وقتها وجهدها من جهة أخرى وتقتني برمجية مجربة وربما صدر منها عدة صيغ معدلة ومحدثة.

وربما يقوم المستشار الرئيس للشركة المنتجة للبرمجية بادعاء الحق في ملكية البرمجية التي توفر على إبداعها ، لأنه لا يريد أن يهضم حقه وأن يبقى وراء الكواليس ولا ينسب العمل إليه. وكثير من المستشارين يتخصصون في برمجة تطبيقات متخصصة وربما لحاسبات معينة ويبدعون فيها ويعرفون بها وتعرف بهم ، وعلى سبيل المثال برمجة جداول الأجور على الحاسبات الشخصية. وعلى الرغم من أن شفرة البرمجة التفصيلية

تختلف من برنامج لآخر إلا أن أفكار التصميم وأسلوب البرمجة يبقى واحدًا أو يتشابه إلى حد كبير. والمستشار الذي يضع برمجية لإحدى الشركات العاملة في الحقل لا يريد أن يبقى في الظل وتنسب البرمجية إلى الشركة ويكون لها كل الحقوق فيها.

وفي قوانين حق المؤلف في معظم دول العالم عندما يقوم موظف في شركة أو في إدارة حكومية أو خبير في مؤسسة بإبداع عمل من الأعمال ، وليكن برمجية من البرمجيات الحاسوبية ، فإن حقوق الملكية الفكرية في العمل أيًا كان يؤول إلى الشركة أو الإدارة أو المؤسسة وليس إلى الشخص لأن الشخص الذي أبدع العمل قام به في سياق وظيفته التي يتقاضى عنها مرتبه. والمصطلح المستخدم في هذه الحالة هو "العمل للجهة المستأجرة". وفي بعض دول قليلة يكون العمل المبدع خلال الوظيفة ملكًا للشخص الذي أبدع، وإن شاء نقل تلك الحقوق إلى الشركة التي يعمل بها بمقابل أو بدون مقابل حسب مقتضيات الأحوال وحسب التراضي بين الطرفين. ولكن يجب أن يكون مفهومًا تمامًا أن "العمل للجهة المستأجرة" لا يسري على الأشخاص غير الموظفين الذين تكلفهم الشركة أو المؤسسة أو الإدارة بوضع برمجية معينة أو تأليف كتاب ما أو غير ذلك مما يدخل في حماية القانون. وفي هذه الحالة هناك اتفاق بين قوانين معظم الدول، فالحقوق في هذا العمل تؤول إلى الشخص المبدع وليس إلى الجهة التي كلفته به. ولو أرادت الجهة الحصول على تلك الحقوق ونقلها إليها فلابد أن يكون ذلك برضاء الشخص الذي أبدع العمل وتنازله عن تلك الحقوق.

ومن هذا المنطلق فإن المستشار الذي ليس بعامل في الشركة، والذي يبدع برمجية معينة بتكليف من تلك الشركة هو متعاقد مستقل ومن حقه أن تنسب البرمجية إليه وإن كان قد حصل على حقوقه المادية كاملة، ولو أرادت الشركة الحصول على ملكية البرمجية فلابد أن يكون ذلك برضاء المبدع ، وبناء على تنازل مكتوب منه أو في عقد التكليف.

وعند التعاقد على إعداد برمجية ، فإن من الضروري أن يقوم المستشار والشركة

بمناقشة هذه القضية تفصيلاً، وإلا قد يحدث سوء فهم ودعاوى قضائية لا نهاية لها. وهناك العديد من المداخل التي يمكن بها حل هذا المشكل. أولاً: لابد من الأخذ في الاعتبار نوع العمل الذي تم إنجازه فلو أن المستشار قام بتعديل برمجية مملوكة فعلاً للشركة فإنها تصر على ملكيتها الكاملة للبرمجية، وهذا حقها في رأيي. وبنفس الطريقة فإن المستشار لو قام بإعداد برمجية جديدة كلية فإن من حقه أن يبسط ملكيته على هذه البرمجية. ثانيًا: لابد أن يتفق الطرفان على أيهما يقوم بتسويق البرمجية، وذلك بطبيعة الحال راجع إلى إمكانات كل منهما التسويقية. ولو كانت الشركة المتعاقدة مع المستشار هي التي تقوم بالتسويق فإن المستشار يحتفظ بملكيته كاملة في البرمجية، بينما الشركة تحتفظ بحقوق التسويق كاملة. ولسوف يتفق بطريقة أو بأخرى على طريقة لتوزيع العائد المادي فقد يتلقى المستشار نسبة مئوية على التوزيع؛ أو ربما العكس حيث تتقاضى الشركة نسبة توزيع، وذلك كله رهن بالاتفاق بينهما. وقد تكون الملكية المشتركة للعمل بين الطرفين حلاً ثالثًا ولكنه الحل الأقل إرضاءً للطرفين.

* صيانة البرمجيات التفصيل. البرمجيات هنا تعد خصيصًا بناء على طلب المستفيد أي المستهلك وربما طبقًا للمواصفات التي يضعها بنفسه. ولأن هذه البرمجية هي مفرد في نوع فإنه من الضروري أن يقوم المستفيد بأعمال الصيانة للبرمجية خلال فترة التعاقد. ولو تخلى مطور البرمجية عن القيام بأعمال الصيانة فإن المستفيد قد يجد نفسه مضطرًا إلى إيجاد طرف ثالث يقوم بالعمل. وربما لهذا السبب فإن حصول المستفيد على شفرة المصدر يعتبر أمرًا حيويًا في البرمجيات التفصيل شأنها في ذلك شأن البرمجيات الأخرى المقتناة من السوق.

ومن المؤكد أن واضع البرمجية حسب طلب المستفيد سوف يقوم بأعمال صيانة البرمجية التي وضعها للمستفيد. وإن لم يقم مطور البرمجية بهذا العمل، فإن من حق المستفيد أن يبرم عقد صيانة مع طرف آخر، وعلى واضع البرمجية أن يسلم المستفيد شفرة المصدر، وأن يتيح له استخدام مواصفات التصميم بكل حرية.

استخدام نظم اقتسام (تشاطر) الوقت
ومكاتب خدمات الحاسبات

اقتسام أو تشاطر الوقت يعني أن مستفيدًا ما يشتري وقتًا معينًا وحق استخدام النظام الآلي المملوك لمستفيد آخر. ومن الطبيعي أن المشتري سوف يدخل إلى نظام اقتسام الوقت عن طريق مطرف مركب في موقع المشتري. وإلى جانب ما تقدمه من خدمات أخرى تقوم مكاتب خدمات الحاسبات ببيع الوقت على الحاسبات. وفي عقد السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين لم تكن مكاتب خدمات الحاسبات التي تبيع الوقت تسمح للمستفيد بالاتصال المباشر بالحاسب عن طريق مطرف مركب في موقعه يتحكم فيه، ولكن كان عليه أن يرسل البيانات والبرمجيات إلى مكتب الخدمة لمعالجة البيانات وإعادتها إليه. وفي كلتا الحالتين فإن المستفيد سيقوم باستخدام برمجيته وبياناته لمعالجتها على الحاسب الذي اشترى منه الوقت. وفي كلتا الحالتين أيضًا قد يتم الاتفاق على أن يكون من حق المستفيد استخدام برمجيات وبيانات الحاسب الذي اشترى الوقت عليه.

1 ـ الولوج إلى نظام الحاسوب في حالة اقتسام (تشاطر) الوقت

كان مورد اقتسام الوقت في الأعم الأغلب هو الذي يتحكم في الحاسب والنظام الآلي من خلال استخدام كلمات السر أو كلمات المرور في حالة الترجمة الحرفية أو طرق أخرى لتحديد المستفيدين المرخص لهم باستعمال الحاسب. وكانت حماية كلمات السر الممنوحة للمستفيدين مسألة في غاية الأهمية والحيوية لمورد اقتسام الوقت، وذلك للعديد من الأسباب. **أولاً:** أن المورد لا يريد ـ وهذا حقه ـ لأشخاص غير مرخص لهم بالولوج إلى المعلومات والإفادة منها بدون ترخيص. والاستخدام غير المرخص يقينا سوف يحرم المورد من موارد ودخول هي حق له. ولكن حتى لو اكتشف المورد شخصًا غير مرخص يدخل إلى النظام فإن احتمال الرجوع عليه ضئيل، لأن اتخاذ الإجراءات ضد مثل هذا الشخص ومنعه من العودة إلى الدخول قد يكون مكلفًا

للغاية. إذ لا تزال القوانين قاصرة عن معاقبة لصوص المعلومات الحاسوبية في معظم الدول وإثبات سرقة المعلومات الحاسوبية صعبة نسبيًا. ثانيًا: أن المورد يهتم اهتمامًا بالغًا وعن حق بسرية النظام الآلي له والبيانات المختزنة عليه ليست فقط بياناته ، وإنما أيضًا بيانات عملائه. والشخص الذي يدخل إلى الحاسب بدون ترخيص قد يستطيع تدمير البرنامج والبيانات سواء بقصد أو عن غير قصد ، مما يتسبب في أضرار بالغة للمورد وزبائنه على السواء.

وربما لهذين السببين وغيرهما مما لم يذكر يحرص الموردون على وضع مواد في عقود اقتسام الوقت تحتم على المستفيد الحفاظ التام على سرية كلمات المرور وغيرها من معلومات سرية خاصة بالولوج إلى النظام، وقصر هذه الكلمات والمعلومات السرية على العاملين المعنيين فقط دون سواهم ، وأن يكتب إلى المورد بدقة وبسرعة لو حدث سوء استخدام لكلمات المرور.

2 ـ بيانات وبرمجيات مستخدم الحاسب

ذكرت فيما سبق أنه كان على المستفيد من اقتسام الوقت في الحالتين: عن طريق مورد أو عن طريق مكتب خدمات الحاسب، أن يستخدم برمجياته وبياناته لإعدادها على حاسب المورد أو المكتب، وهو بذلك يختزن كميات من البيانات والمعلومات الخاصة به على حاسب المورد. ومن هذه الزاوية فإن المستفيد تنتابه ثلاثة هموم تتعلق ببرمجياته وبياناته. **الهم الأول:** أن المستفيد لابد وأن يحصل من المورد على تأكيدات بأن بياناته وبرمجياته المختزنة على حاسب المورد هي في مأمن تام من السطو والإفشاء بأي شكل من الأشكال. وحيث كانت البيانات السرية لكثير من الشركات المقتسمة للوقت تختزن على الحاسب وكان من الممكن للشركات المتنافسة الاطلاع على المعلومات السرية في غياب تأمين سرية تلك المعلومات. وكان من المهم جدًا للمستفيد ألا يسمح لطرف ثالث بالاطلاع على البيانات أو البرمجيات. أما **الهم الثاني:** فإنه بنفس القدر كان المستفيد يحرص ـ لأهمية البيانات والبرمجيات ـ على وجود نسخة داعمة مما يوجد على الحاسب من معلومات وبرمجيات بصفة منتظمة ودقيقة

ومنظمة حتى إذا حصل مكروه للنظام لا يضع المعلومات والبيانات والبرمجيات. والهم الثالث: أن العقد لابد وأن يؤكد على أن المستفيد هو المالك الوحيد وله كافة حقوق الملكية على برمـجياته وبياناته المختزنة في الحاسب. وأن المورد عليه التزام قاطع بأن يرد البرمجية والبيانات الخاصة بالمستفيد حال طلبها وخاصة عند انتهاء العقد بينهما.

اتفاقات وعقود الأجهزة

هناك عقود واتفاقات خاصة ببيع وتأجير الأجهزة وفسحها؛ سوف نتوقف أمامها لبرهة:

1ـ اتفاقات وعقود الشراء. هناك نوعان أساسيان من اتفاقات شراء أجهزة الحاسب الآلي: اتفاقات الشراء واتفاقات الفسح أو الإيجار. واتفاقات الشراء قد تنص على أن يقوم الـمشتري بدفع قيمة الأجهزة مرة واحدة كما قد ينص على الدفع بالتقسيط. وفي حالة الدفع بالتقسيط فإن البائع في هذه الحالة كما لو كان دفع المبلغ بالكامل نيابة عن المشتري حتى يتملك الأجهزة المباعة وفي هذه الـحالة فإن البائع لابد وأن يتقاضى فوائد آمنة عن المبلغ الإجمالي الذي دفعه ويأخذ الضمانات الكافية التي تضمن له حقه في حالة ما إذا فشل المشتري في سداد الأقساط. وهذه الضمانات تتمثل أساسًا في ملكية البائع للأجهزة حتى يتم السداد بالكامل وفي حالة فشل المشتري في السداد يكون من حق البائع استرداد الأجهزة والتصرف فيها استيفاء لحقوقه.

2ـ اتفاقات وعقود الإيجار (أو الفسح). ولعل النوع الثاني من اتفاقات اقتناء الحاسبات (الكبيرة خاصة) هو الإيجار أو الفسح. وقد يكون الإيجار ثنائي الأطراف فقط حيث يقوم المورد بتأجير الأجهزة مباشرة للمستفيد النهائي؛ وقد يكون الإيجار ثلاثي الأطراف. وفي حالة الاتفاق ثلاثي الأطراف قد يقوم المورد ببيع الأجهزة لطرف ثالث غالبًا ما تكون مؤسسة تمويل كالبنوك وما إليها وهذا الطرف الثالث

يؤجر الأجهزة للمستفيد النهائي. وأيا كان الاتفاق ثنائيًا أو ثلاثيًا فإن المستأجر يدفع قيمة الإيجار على فترات يتفق عليها مع المؤجر.

وبطبيعة الحال هناك فارق كبير بين الشراء والإيجار حيث إن الأجهزة في حالة الشراء تصبح ملكًا للمشتري، بينما في حالة الإيجار تظل ملكًا للمالك وتعود إليه عند انتهاء الإيجار. ويتحمل المؤجر أية أضرار أو تخريب يحدث للأجهزة إلا إذا كان اتفاق الإيجار ينص على غير ذلك.

3- اتفاقات الشراء بالتقسيط في مقابل اتفاقات الإيجار. قد يكون من الصعب التمييز بين واقعة الإيجار وواقعة الشراء بالتقسيط حيث إن كلاهما ينطوي على دفع مبالغ معينة بصفة دورية. وفي حالة واقعة الإيجار قد يخير المستأجر في نهاية المدة أن يتملك الأجهزة في مقابل مبلغ رمزي يدفع للمؤجر. وأيا كان عقد شراء أجهزة الحاسب بالتقسيط الآمن أو بالإيجار فإن ثمة اعتبارات هامة لابد للأطراف المعنية التوقف عندها.

الاعتبار الهام يتعلق بالضرائب ذلك أنه في حالة اتفاق التأجير فإن مورد الأجهزة باعتباره مالكًا لها يمكنه الحصول على تخفيض على ضرائب الدخل مقابل استهلاك الأجهزة، كما يمكنه الاستعفاء من ضرائب أخرى. كذلك يستطيع المستفيد استقطاع مبالغ الإيجار من ضرائبه باعتبارها نفقات جارية. ولو كان الاتفاق هو الشراء بأجل أي بالتقسيط الآمن فإن المشتري في هذه الحالة ستكون له مزايا ضريبية.

إلى جانب ذلك فإن نوع التصرف تكون له آثار مختلفة على حقوق الأطراف الداخلة في الاتفاق إذا فشل المستفيد في الوفاء بالتزاماته. والمؤجر دائمًا عنده مرونة كاملة في استرداد الأجهزة، على العكس من المورد الذي يبيع بالتقسيط الآمن الذي قد يضار بطريقة أو بأخرى وإن كان من حقه أيضًا أن يستولي على الأجهزة المباعة ويتصرف فيها بما يحفظ له حقوقه. فقد يعيد بيعها وقد يؤجرها وقد يبقيها لاستعماله هو حسبما يراه مناسبًا. وهناك بطبيعة الحال قوانين تحفظ له حقوقه إن لم يحصل عليها

بالتراضي طبقًا لشروط العقد. وفي كثير من الأحيان تشي القوانين بإعادة بيع الأجهزة محل النزاع.

اعتبارات خاصة لإيجارات الطرف الثالث

ذكرت قبلا أن إيجار الأجهزة يمكن أن يتم بين طرفين المورد (المؤجر) والمستفيد (المستأجر) وقلت أيضًا إن الإيجار يمكن أن يضم ثلاثة أطراف. والطرف الثالث هنا في الأعم هي مؤسسة مالية يبيع لها المورد الأجهزة وتقوم هي بتأجيرها للمستفيد. وسوف نطرح هنا بعض الاعتبارات التي يجب أن تولي اهتمامًا خاصًا في حالة وجود هذا الطرف الثالث في عملية التأجير.

1 ـ اعتبارات الضمانات. عندما تنفذ عملية التأجير عن طريق طرف ثالث بدقة وكفاءة ، فإن هذا الطرف الثالث يمكن أن يحقق امتيازات ضرائبية لكل الداخلين في العملية. وفي هذه الحالة فإن المورد كما قدمت يبيع الأجهزة لمؤسسة مالية وتقوم المؤسسة بتأجيرها للمستفيد النهائي.

وفي هذه الحالة لابد وأن تنشأ بعض مشكلات الطرف الثالث لأن من يؤجر الأجهزة هي مؤسسة مالية وليس المورد نفسه. ولذلك فإن المستفيد لابد وأن يولي اهتمامًا خاصًا لشروط العقد المتعلقة بالضمانات والصيانة لأن المورد في هذه الحالة ليست له علاقة مباشرة بالمستفيد النهائي. ومن جهة ثانية فإن المؤسسة المالية لا تريد أن تكون لها علاقة بأمور تشغيل أو صيانة الأجهزة، ولذلك يجنح المؤجر ـ الطرف الثالث ـ نحو استبعاد أية ضمانات للمؤجر خاصة بالتشغيل أو الصيانة.

ويرى بعض الفقهاء أن حل هذه المشكلة يكمن في جعل العقد مشتركًا بين المورد والمؤسسة المالية كطرف والمستفيد النهائي طرفًا آخر بما يجعل المورد في هذه الحالة مسئولاً عن الضمانات وأعمال الصيانة. وسوف ينص العقد على أن المؤسسة المالية ليست لها علاقة بالضمانات وخدمات الصيانة وإنما تقع على عاتق المورد الذي يكون مسئولاً أمام المستفيد مسئولية كاملة عنها، خاصة أن الصيانة في الفترة الأولى من التعاقد تكون متضمنة في ثمن الأجهزة. وإذا لم تكن الصيانة متضمنة في ثمن الأجهزة،

من هنا تكون للمستفيد الحرية المطلقة في التعاقد مع المورد أو غيره للقيام بخدمات الصيانة.

2ـ شرط "الحجيم ولا القصير جدًّا". في حالات الإيجار عن طريق الطرف الثالث غالبًا ما يحجم هذا الطرف الثالث عن الدخول في أية نزاعات حول ما إذا كانت الأجهزة تعمل بكفاءة أم لا. كذلك لا يحب هذا الطرف الدخول في مساءلة حول تشغيل الأجهزة حتى لا يتذرع المستفيد النهائي ويتوقف عن سداد إيجارات الأجهزة. ولذلك فإن الاتفاق بين المؤسسة المالية والمستفيد النهائي غالبًا ما يتضمن الشرط المعروف "الحجيم ولا القصير جدًّا" وهي ترجمة حرفية تمامًا للعبارة الإنجليزية. هذا الشرط ينص على أن المستفيد ليس له أن يتوقف عن سداد الإيجارات بصرف النظر عما إذا كانت الأجهزة المؤجرة تعمل أو لا تعمل. وبناء على هذا الشرط فليس من حق المستأجر أن يتوقف عن سداد الأجرة في مواعيدها حين تتوقف الأجهزة عن العمل أو لا تعمل بالكفاءة الواجبة.

جرائم الحاسبات الآلية

بدأ الحديث عن جرائم الحاسبات مع مطلع الثمانينيات من القرن العشرين، وخاصة مع صيف وخريف 1983 . ففي صيف ذلك العام أطلقت هوليود فيلم "ألعاب الحرب" الذي يحكي قصة طالب ثانوي استخدم حاسبه الشخصي في اختراق حاسب وزارة الدفاع الأمريكية وبدأ حربًا نووية فعلية وبدلاً من أن يقلد الفيلم الحياة على الطبيعة حدث العكس كان للحياة طريقتها الخاصة في تقليد الفيلم. ففي خريف 1983، أي نفس السنة أقام مجموعة من الطلاب في ميلووكي بولاية ويسكونسن خططًا لاختراق كافة الحاسبات الأساسية في عموم الولايات المتحدة مستخدمين في ذلك حاسباتهم الشخصية. والحواسيب الضحية جاءت من مختلف الجهات: حكومة الولايات المتحدة (الفيدرالية)، قطاع الصناعة الخاص، مؤسسات خدمة عامة مثل المستشفيات والبنوك. وقد ذكرت التقارير أن الطلبة اخترقوا حاسب أحد المستشفيات

ثمانين مرة وقد أطلق هؤلاء الطلاب على أنفسهم اسم "المجموعة 414" [وهو كود ويسكونسن بالمناسبة]. وقيل في ذلك الوقت إنهم التقوا في معسكر كشافة تنظمه إحدى شركات الحاسبات الكبرى في أمريكا. وبعد هذه الحادثة، اخترق طالب بمفرده قلد ما جاء في الفيلم، حاسبات وزارة الدفاع الأمريكية.

وجرائم الحاسبات الآلية ليست فقط مجموعة من الطلاب يخترقون الحاسبات ولكنها أوسع من ذلك بكثير، وتضم فيما تضم العاملين الذين يستخدمون حاسبات أصحاب العمل لارتكاب جرائم غش وتزوير، لاختلاس أصول الشركة التي يعملون فيها، أو يستخدمون الحاسبات في إدارة أعمالهم الخاصة أثناء وقت العمل الأصلي بالشركة، وربما اخترقت حاسبات البنوك وتم التحويل من حساب إلى حساب وغير ذلك من الجرائم المعروفة: سرقة، اختلاس، تزوير... ولكن باستخدام الحاسب الآلي... ويدخل هنا أيضًا الجرائم الموجهة للحاسب نفسه وما به من معلومات: مثل تدمير المعلومات والبرمجيات أو تشويه المعلومات بإضافةٍ أو حذفٍ أو تحريفٍ. وربما إطلاق الفيروسات المدمرة سواء كانت حميدة أو خبيثة. والبيانات المختزنة في الحاسب والمستهدفة قد تكون معلومات شخصية خاصة بفرد معين مثل سجلات المستشفيات التي تم تشويهها من قبل طلاب المجموعة 414. وقد تطول جرائم الحاسبات البيانات أثناء نقلها عبر وسائل الاتصال بين الحاسبات المختلفة فيتم اعتراض سبيلها وتحويل طريقها أو تدميرها خلال تلك الأثناء. وقد تكون الروابط الاتصالية خطوط التليفون أو الميكروويف أو الأقمار الصناعية... كل تلك التصرفات غير السوية تعتبر جرائم حاسوبية.

نعم لقد كان هناك اهتمام متزايد بجرائم الحاسبات قبل أحداث 1983م المثيرة ولكنه لم يكن بنفس القوة والزخم الذي حدث بعد صيف 1983. ومع حلول خريف 1983م بدأت الصيحة في الولايات المتحدة . ففي ذلك الوقت قدمت 16 ولاية مشروعات قوانين حول جرائم الحاسب، وتوالت سائر الولايات بعد ذلك. وتبعت الولايات المتحدة دول أخرى من الشرق والغرب. وعلى المستوى الفيدرالي في

الولايات المتحدة كان السناتور أبراهام ريبكوف عن ولاية كونكتكت هو المحرك الأول للقانون الفيدرالي حول جرائم الحاسب. وكانت أحداث 1983 هي الإطار التشريعي الذي تحركت فيه التصرفات القانونية. ولقد جعلت السينما مشكلة جرائم الحاسب مفهومة واضحة أمام الناس حتى هؤلاء الذين لم تكن لديهم ثقافة حاسوبية وجاءت مجموعة 414 لتعطي المشكلة أبعادًا واقعية ملموسة وفورية وجادة. ولم تأت سنة 1992 حتى كانت كل الولايات الأمريكية قد سنت تشريعات خاصة بجرائم الحاسب الآلي، وصدر قانونان فيدراليان خاصان بذلك.

الحاجة إلى تشريع لجرائم الحاسب

كان الناس يتساءلون على الدوام: هل من الضروري فعلاً أن يكون هناك قانون خاص بالحاسب، أم أن قوانين جرائم الحاسب كانت مجرد رد فعل آني لما ظهر أنه مشكلة في ذلك الوقت؟ إن الإجابة على هذا السؤال "هل هناك ضرورة لوجود تشريع خاص بجرائم الحاسب؟" تتطلب طرح سؤالين آخرين: أ ـ هل تحدث جرائم الحاسب فعلاً إلى حد مخيف؟ ب ـ هل تستطيع القوانين الموجودة العادية أن تستخدم في ردع جرائم الحاسوب؟

1 ـ مدى جرائم الحاسوب. هناك في حقيقة الأمر العديد من الصعاب التي تحول دون تقدير حجم ومدى انتشار ارتكاب جرائم الحاسب. ولعل أولى هذه الصعاب أن كثيرًا من الشركات التي تتعرض لجرائم حاسوبية تتردد آلاف المرات في الإبلاغ عنها ووصفها؛ فهي لا تريد فضح نفسها وأن حاسباتها قد تم اختراقها. وفي الأعم الأغلب عندما يقوم أحد موظفيها بارتكاب جريمة من هذا النوع تفضل الشركة فصل الموظف بدلاً من استدعاء رجال الأمن والتحقيق في الجريمة وجعل القضية بوليس ونيابة ومحاكم، وربما رأي عام أيضًا. كذلك فإن المؤسسات المالية على وجه الخصوص تنأى بنفسها عن الاعتراف بأن نظمها الآلية غير مؤمنة وأنها تخترق.

ولعل المشكلة الثانية في عدم استطاعتنا تقدير حجم مدى انتشار ارتكاب جرائم

الحاسب، هي طرق تصنيف الجرائم وحيث نصادف كثيرًا من جرائم الحاسب لا تصنف تحت هذا المسمى. وعلى سبيل المثال فإن استخدام الحاسب في جريمة تزوير قد لا توضع تحت جرائم الحاسب بل تحت جرائم التزوير وبدون الإشارة إلى تورط الحاسب في هذه الجريمة. وفي غياب نظم تصنيف دالة ومتسقة لجرائم الحاسب فإن من الصعب تقدير حجم ومدى انتشار ارتكاب جرائم الحاسب.

ورغم العقبات التي تحول دون تقدير الحجم الحقيقي لجرائم الحاسوب ، والتي عرضنا لبعضها الآن ، إلا أن هناك من القرائن ما يدل على أن جرائم الحاسب تمثل اليوم نسبة لا يستهان بها بين الجرائم ، وهناك بعض الدراسات العارضة التي أجريت في هذا الصدد أكدت على ذلك المعنى. بعض تلك الدراسات أجريت على الشركات وقد أجابت 25٪ من تلك الشركات بأنها تعرضت لجرائم حاسوبية في السنة السابقة على إجراء الدراسة. وهذه الجرائم السنوية تكلف الشركة الواحدة عدة ملايين من الدولارات فما بالنا بمجموع الشركات التي تتعرض لتلك الجرائم. وطبقًا لتلك الدراسات كانت جرائم الحاسب تتراوح ما بين : السرقة، التخريب، تغيير البيانات والعبث بها، تغيير البرمجيات وإدخال فيروسات فيها، سرقة الأجهزة نفسها وخاصة وحدة الإعداد المركزي على نحو ما حدث في معامل قسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة القاهرة؛ التزوير والغش. والتي تعزى إلى استخدام الحاسبات بصورة ضخمة بين طبقات المجتمع والإدارات الحكومية والشركات والمصانع والبنوك والمؤسسات والهيئات، وربما أهم من هذا كله انتشار تعليم الحاسب الآلي ووجود خبراء وضالعين بشئون الحاسبات على نحو لم يسبق له مثيل من قبل؛ وخاصة فيما يتعلق بالحاسبات الشخصية التي خلقت ما يعرف بديمقراطية تعلم الحاسوب مما حدا ببعض المفكرين إلى القول بأن ديمقراطية تعلم الحاسوب أدت بدورها إلى ديمقراطية جرائم الحاسوب.

وربما أدى إلى ازدياد جرائم الحاسوب التغيرات الإلكترونية والرقمنة للمعلومات حول اختراق الحواسيب. هذه التغيرات تحدث من خلال استخدام لوحات نشرات

إلكترونية تحتية غير شرعية. ولوحات النشرات هذه التي يمكن اختراقها عبر الحاسب عبارة عن قواعد بيانات تتضمن معلومات تفصيلية حول كيفية اختراق الحاسبات بما في ذلك ، اسم الشركة ، وأرقام تليفونات الحاسبات، كلمات السر، إجراءات الولوج وأية معلومات أخرى مطلوبة للدخول غير المصرح به إلى الحاسب المعني. والمشتركون في لوحات النشرات تلك يستبدلون المعلومات السابقة بحيث لا يتعرف عليها الآخرون.

وقد يوحي حديثنا المفرط السابق عن جرائم الحاسبات الشخصية بأن معظم جرائم الحاسب يرتكبها " السطاة" الذين لديهم حرفية شديدة في استخدام الحاسبات الشخصية، وقد يدعم ذلك ما تنشره الصحف أيضًا من جرائم حاسوبية يقوم بها هؤلاء السطاة. ولكن الحقيقة أن جانبًا كبيرًا من جرائم الحاسبات إنما يرتكبها موظفون ضد أصحاب العمل الذين يعملون عندهم.

2- لماذا لا تكفي القوانين القديمة لردع جرائم الحاسب؟ سؤال طرح نفسه بشدة وكثيرًا : أليس في القوانين القديمة ما يكفي لإنزال العقاب المناسب الرادع بالجناة من مرتكبي جرائم الحاسوب؟ والإجابة القصيرة السريعة هي أن التطور المذهل في التكنولوجيا قد جلب معه أنواعًا جديدة من الجرائم لم تعد القوانين القديمة بقادرة على التعامل معها أو تكييفها. وكان من الضروري وضع قوانين جديدة تتمشى مع المفاهيم الجديدة لملكية المعلومات والحفاظ عليها وأيضًا لأن المعلومات قد انتقلت من طور أن تكون وسيلة إلى أن تكون سلعة اقتصادية لها وزنها وخطرها. ولعل بعض أمثلة قليلة تكفي لتصوير ما قصدت إليه:

في الولايات المتحدة هناك قانون "الخوض" الذي يمنع مرور شخص ما داخل ممتلكات شخص آخر، وقد حاولت الولايات المتحدة استخدامه لمنع خوض أو دخول الشخص إلى حاسب شخص آخر، وقد وجد أنه غير ملائم بل ومضحك فالمرور في الحالة الأولى مرور فيزيقي مادي بينما المرور الثاني معنوي. فالشخص الذي يدخل بطريقة غير مرخصة إلى حاسب آخر، يكون دخوله إلكترونيًا وليس على قدمين من

لحم ودم. كما أن الملكية التي تم الدخول إليها عبر الحاسب هي ملكية شخصية و/ أو ملكية فكرية وليست ملكية عقارية.

ومثال آخر من قانون "الانتحال" أي السطو على أفكار الغير ونهبها ونسبتها إلى شخص السارق المنتحل. وهذا القانون وضع لردع الشخص الذي يسطو على الملكية الفكرية بقصد حرمان صاحبها منها بصفة دائمة. بيد أن سارق المعلومات من الحاسب الآلي لن يحرم صاحبها منها بصفة أبدية لأنه يأخذ فقط نسخة منها ويبقي للمالك الأصلي النسخة الأصلية من المعلومات المسلوبة. وكل ما حدث هو أن المالك الأصلي سلب حق ممارسة السلطة الكاملة على ملكيته. ومن جهة ثانية فإن المعلومات ليست شيئًا ماديًا ملموسًا.

ومثال ثالث يتمثل في قوانين سرقة الخدمات والذي يطبق أساسًا على خدمات الفنادق والمطاعم وخدمات المواصلات العامة وخدمات المرافق العامة. ولم تتطرق تلك القوانين لسرقة خدمات الحاسبات. ومن المعروف أن قوانين استراق الأسلاك واستراق السمع تجرم التصنت على المكالمات التليفونية أو المحادثات الدائرة بين الآخرين. ومن الواضح من تلك القوانين أن الاستراق والتلصص هنا يدور حول الأصوات وليس حول نقل البيانات أو تشويشها وتشويهها.

وثمة مشكلة أخرى تمنع إدراج جرائم الحاسب تحت مظلة القوانين التقليدية، تكمن في تعدد القوانين التي يمكن الرجوع إليها ولا يناسب أي منها تمامًا الحالة التي نحن بصددها، ومعظم تلك القوانين متنازع أو غير متسق.

فئات جرائم الحاسوب

يرى الفقهاء أن مصطلح جريمة الحاسب ليس له مدلول أو معنى واحد مقبول من الجميع ، ففي بعض الأحيان يستخدم المصطلح لوصف جريمة تشويه المعلومات والبيانات المختزنة داخل الحاسب. في أحيان أخرى يستخدم المصطلح للدلالة على أية جريمة يستخدم فيها الحاسب كأداة تنفيذ الجريمة. ومن هنا فإن المصطلح يستخدم

على وجهين: جرائم موجهة للحاسب نفسه وما فيه من محتويات؛ جرائم يستخدم فيها الحاسب كأداة. ومن هنا فإن الجرائم قد تكون مستحدثة وقد تكون تقليدية قديمة مثل تدمير أجهزة الحاسب أو سرقتها وغير ذلك. وبناء عليه فلسوف نعالج هنا أهم فئات الجرائم الحاسوبية على وجهيها :

1ـ الولوج غير المرخص في الحاسب. قرر كثير من الدول أن الولوج غير الشرعي في حاسبات الآخرين هو جريمة كاملة الأركان. وفي هذا السياق فإن الولوج يشير إلى الدخول إلى الحاسب واسترجاع المعلومات منه أو إدخال معلومات إليه بدون وجه حق، كما يعني أيضًا استخدام وسائل الاتصال للتواصل مع الحاسب. وتأسيسًا على ذلك فإن الشخص الذي يقوم بالولوج إلى الحاسب دون إذن مسبق من صاحب الحق يعتبر مرتكبًا لجريمة من جرائم الحاسب.

لقد حدث جدل كبير ولغط حول اعتبار الولوج غير المرخص جريمة يعاقب عليها القانون. والمؤيدون لكون هذا الولوج غير المرخص جريمة لديهم دفوعهم وهم يصفون الذي يرتكب هذا الولوج غير الشرعي بأنه "توم المختلس" الذي يرغب في التجول والإبحار في حاسبات الغير، وهو لعمري تعبير جميل. والمشكلة أن ما يبدو وكأنه اختلاس بريء قد يصبح أو ينقلب أمرًا جادًا شديد الخطورة. ونحن نعلم أن الشركات تختزن معلومات شديدة الأهمية والسرية في حاسباتها. ومن ثم قد ينقلب توم المختلس من مجرد البراءة إلى الإجرام؛ إلى سرقة المعلومات الخاصة السرية القيمة. إلى جانب ذلك هناك مؤسسات ذات طابع خاص قد تختزن على حاسباتها معلومات سرية حول أفراد بعينهم، ومن بين تلك المؤسسات مثلاً شركات التأمين، المستشفيات، البنوك، شركات الائتمان . وهذه مجرد نماذج على قائمة طويلة من هذه المؤسسات. والشخص الذي يدخل إلى تلك الحاسبات بطريقة غير شرعية إنما يطلع على أسرار أفراد لا يرغبون أبدًا في أن يعرفها أحد.

وعلى الجانب الآخر هناك من لا يعتبرون الولوج غير المرخص في الحاسب جريمة وإن كانت دفوعهم واهية فهم يحملون صاحب الحاسب مسئولية تأمينها ضد الولوج

غير الشرعي كما أنهم يرون في مجرد الاطلاع على المعلومات أمرًا عاديًا لا يمثل جريمة، وإنما تتأتى الجريمة عندما يتم تدمير وتشويه وسرقة البيانات والبرمجيات.

والحقيقة أن الدول المختلفة قد تفاوتت في اعتبار الولوج غير المرخص جريمة أو لا يشكل جريمة. البعض اعتبره جريمة والبعض لا يعتبره كذلك. ومن الطريف أن البعض الثالث يعتبره جريمة في حالة قيام صاحب الحاسب بتأمينه التأمين اللازم ضد الولوج غير المرخص ومع ذلك تم اختراقه. وهناك دول أخرى تجعل من هذا الولوج غير المرخص جريمة إلا إذا أثبت توهم المختلس أنه اعتقد أن ما قام به غير مخالف للقانون أو أنه فعل ذلك نتيجة خطأ على نحو ما يحدث في أرقام التليفونات الخطأ.

2ـ سرقة الخدمات الحاسوبية. هذا النوع من الجرائم يتمثل في قيام الموظف بإحدى الشركات في استخدام حاسب الشركة في أغراض خاصة مثل إدارة عمل شخصي أو الدخول على المواقع المخلة في الإنترنت أو إدارة مناقشة أو مؤتمر شخصي وهكذا.. وهكذا يعتبر القانون أن استخدام حاسب العمل في أي نوع من أنواع المنافع الشخصية، يدخل في باب الجريمة.

وهذا النوع من التصرفات هو الآخر أثار جدلاً بين مؤيد ومعارض من حيث كونه عملاً إجراميًا أم لا. وربما تساهل بعض أصحاب الأعمال في هذا الصدد حيث يعتبرون هذا السلوك تمرينًا للموظف على التعامل مع الحاسوب وتطويرًا لمهاراتهم بما يعود بالنفع على العمل. ويرى البعض الآخر أن الحاسب وما عليه من معلومات هو أصل من أصول الشركة لا يجوز استخدامه في الأغراض الشخصية.

3ـ تدمير خدمات الحاسب. يقصد بهذا النوع من الجرائم هو قيام شخص ما عامدًا متعمدًا بخفض كفاءة الحاسب والتسريع باستهلاكه وتكهينه أو تعطيل الحاسب وإيقاف مكوناته عن العمل، ويدخل هنا أيضًا الضن بخدمات الحاسب على شخص له الحق فيها. ولعل المثال الصارخ على ذلك النوع من الجرائم هو ما نصادفه فيما يعرف بـ "برنامج الحاسب القنبلة الموقوتة". هذا البرنامج يصمم بحيث ينفجر عندما تحدث

ظروف معينة مثلاً عندما تصل الساعة الداخلية في الحاسب إلى تاريخ معين. ولعل أسوأ أنواع هذا البرنامج القنبلة هو ذلك الذي يخرب بطريقة منظمة كل البيانات والبرمجيات المحملة على الحاسب ، ثم يدمر نفسه دون أن يترك أي أثر. إنه أخطر من أي فيروس عرفته الحاسبات.

وقد انتشر في أوساط الشركات أن الموظفين المغضوب عليهم والذين يجري فصلهم يلجأون قبل رحيلهم من الشركة إلى زرع هذه القنابل الموقوتة داخل الحاسبات في الشركة. وبعض المبرمجين قد يضع هذه البرمجيات القنبلة الموقوتة كنوع من تأمين العمل بحيث تنفجر في الوقت المناسب حتى لا تسرق أسرار البرامج الأصلية. كذلك قد يلجأون إلى وضع كود برمجة سري داخل البرمجية الأصلية التي كتبوها، هذا الكود يسبب فشل النظام وسقوطه في حالة عدم وجودهم لتعويق عمل النظام.

4ـ إساءة استخدام المعلومات المختزنة في الحاسب. هناك إجماع بين كل قوانين الحاسبات على أن إساءة استخدام المعلومات المختزنة في الحاسب بأي شكل كان يمثل جريمة مكتملة الأركان ، ومن بين أشكال الإساءة : إفشاء المعلومات المختزنة في الحاسب وخاصة المعلومات ذات الطابع السري، استخدام معلومات غير مرخص باستخدامها، التغيير المقصود في المعلومات المختزنة، التدمير الجزئي أو الكلي للمعلومات المختزنة. ويجب أن يكون معلومًا أن الخطر يسري على كافة المعلومات المختزنة أيا كانت وليس فقط المعلومات التجارية وأسرار العمل. ومن هذا المنطلق فإن المعلومات حول الأشخاص ذات الطابع الخاص تدخل في نطاق المعلومات التي يحميها القانون. وبعض القوانين تسحب الحماية على المعلومات القيمة فقط؛ ولكن ذلك يفتح بابًا واسعًا حول تقييم المعلومات التي أسيئ استخدامها، وما مدى تلك القيمة فهناك معلومات تجارية يتم جمعها وخزنها وتكلف أصحابها مالاً طائلاً ، وهناك معلومات هامة ذات قيمة تاريخية ولكنها لا تكلف مالاً كثيرًا ، وهناك البرمجيات المحلية الخاصة بجهة معينة والتي تكلف هي الأخرى مالاً كثيرًا... هذه كلها لابد وأن تدخل ضمن المعلومات المحمية.

ومن الطريف أن هناك بعض القوانين ـ وإن كانت قليلة ـ تجرم استقبال وحفظ واستخدام وإفشاء معلومات جمعت أساسًا بطرق غير مشروعة. والهدف من التجريم هنا واضح وهو منع جمع وبث معلومات تم جمعها بداية بأساليب مخالفة للقانون. ومثل هذه القوانين تفيد في معاقبة هؤلاء المشتركين في لوحات النشرات غير الشرعية السرية والتي تبث معلومات حول كيفية اختراق حاسبات الآخرين، إلى جانب تجريم المعلومات التي تم الحصول عليها نتيجة الاختراق غير المشروع.

5ـ **الغش الحاسوبي.** المقصود بهذه الجريمة هي استخدام الحاسب لارتكاب جريمة غش وتزوير وتزييف مثل استخدام الحاسب في تلفيق ملف مطالبة بالتأمين والحصول على مبلغ التأمين أو استخدام الحاسب في وضع فقرة مكان فقرة في وثيقة أصلية أو تزييف عملات ورقية عن طريق الحاسب وهي جريمة منتشرة في أيامنا هذه. وفي كثير من الحالات يمكن تطبيق مواد القانون الجنائي العادي لأن الحاسب هنا مجرد أداة لتنفيذ جريمة تقليدية ، وكان يمكن استخدام أي أداة أخرى في تنفيذ الجريمة. وطبيعة الجريمة هنا واحدة سواء ارتكبت بواسطة الحاسب أم لا.

6ـ **سرقة أو تدمير أجهزة ومعدات الحاسب.** مثل هذه الجرائم تعتبر جرائم تقليدية وجدت على مدار التاريخ وإن كان المسروق أو المتلف شيء جديد، ولذلك فإن القوانين العادية تغطي مثل هذه الجريمة: سرقة أو إتلاف ممتلكات الغير. وإن كان الإتلاف في حالتنا قد يتخذ أشكالاً جديدة. ومثال ذلك قامت إحدى الموظفات المفصولات من عملها بتخبئة قضيب ممغنط شديد القوة في حقيبة يدها ومرت به داخل حجرة الحاسب في الشركة التي فصلتها ، ولقد تسبب هذا المغناطيس في تلف شديد في النظام الآلي بالشركة.

قضايا أخرى متعلقة بجرائم الحاسب

هناك بعض قضايا أخرى متعلقة بجرائم الحاسب يفضل أن نثير بعضها هنا مثل العقوبات التي توقع على مرتكب الجريمة، ومثل تحديد مكان وقوع الجريمة وأي قانون يطبق...

1ـ العقوبات. من يستعرض قوانين الحاسبات وخاصة في الدول الغربية سوف يجد أن عقوبات تلك الجرائم قاسية. وتقضي العقوبات بمعاقبة مرتكب الجريمة وتعويض الضحايا. وتعتبر جرائم الحاسبات الحادة الكبيرة "جنايات" مغلظة العقوبة يعاقب مرتكبها بالسجن والغرامة معًا. في بعض الدول قد تصل مدة السجن إلى عشرين سنة والغرامة قد تصل إلى ما قيمته عشرة آلاف دولار. وفي بعض القوانين قد ترى المحكمة توصيل مبلغ الغرامة إلى ضعف المبلغ الذي حققه مرتكب الجريمة من وراء جريمته، ومصادرة الحاسب الذي ارتكبت الجريمة بواسطته إذا كان ذلك الحاسب ملكًا لمرتكب الجريمة بطبيعة الحال، وإذا لم تضر هذه المصادر بحقوق طرف ثالث له مصالح في الحاسب المصادر، وهو طرف بريء عادة. وقد يكون الطرف الثالث البريء مؤسسة مالية تؤجر الحاسب على نحو ما أسلفت في هذا البحث.

وبعض تشريعات الحاسبات تعطي المتضررين - أي ضحايا الجريمة - الحق في رفع قضية للمطالبة بالتعويضات. كذلك يستطيع الضحايا أن يحصلوا من المحكمة على إذن قضائي بإنذار مرتكب الجريمة بالتوقف عن نشاطه الإجرامي هذا في الحال. ومن حق الضحايا أيضًا أن يطالبوا بالتعويض المالي عن الأضرار التي لحقت بهم، والمكاسب التي حققها مرتكب الجريمة.

ولو كان مرتكب الجريمة قد ارتكبها عن قصد وإصرار وتعمد ونية مبيتة، فإن المحكمة تقضي بأن يكون مبلغ التعويض ثلاثة أضعاف الضرر. ومن الطبيعي أن يتحمل مرتكب الجريمة مصاريف القضاة وأتعاب المحاماة. وعند تقييم الخسائر التي لحقت بالضحايا وقيمة الممتلكات والبيانات والخدمات، فإن ذلك يكون على أساس قيمة السوق وقت وقوع الجريمة وليس وقت شراء الأجهزة، أو على أساس قيمة الإحلال أيهما أكبر.

2ـ مكان وقوع جريمة الحاسب. من المعروف أنه في ظل الاتصالات البعيدة ونشأة شبكات المعلومات التي تقوم على عدد من الحاسبات في مواقع مختلفة متنائية وتغطي

العالم كله اليوم، أصبح من السهل ارتكاب جرائم الحاسب عن بعد. فقد يكون مرتكب الجريمة في القاهرة وتقع الجريمة نفسها في الرياض أو الدار البيضاء أو الكويت. ومن هنا فإن إحدى مشاكل جرائم الحاسب هي تحديد مكان وقوع الجريمة : هل هو المكان الـموجود فيه مرتكب الجريمة أم المكان الذي وقعت فيه الـجريمة بالفعل ؟ فقد يرسل مرتكب الجريمة فيروسًا من مكان ما ليصيب به كافة حاسبات الشبكة حول العالم؛ وكما ألمحت فقد يطلق برنامج القنبلة الـموقوتة من مكان ما ليدمر الحاسبات وبرمجياتها في أماكن متعددة. ومن هذا المنطلق تثور الأسئلة : هل الجريمة وقعت حيث يوجد مرتكبها أم حيث كانت آثارها؟ وتأسيسًا على ذلك ما هو قانون الدولة الذي يطبق بحق مرتكب الجريمة؟ هذه أسئلة أساسية وخاصة السؤال الأخير لأن هذه النقطة وقع إغفالها في معظم قوانين الحاسب ولم تعالج معالجة صريحة وواضحة قاطعة.

إن المثال نسوقه من جريمة "مجموعة 414" التي اخترقت الحاسبات عبر الولايات المتحدة كلها وهي موجودة في ميلووكي (ويسكونسن). وعندما وضعت ولاية ويسكونسن القانون الخاص بجرائم الحاسب لم تلتفت إلى حقيقة أن مرتكب الجريمة قد يكون موجودًا في ولاية وأثـر جريمته يقع في ولايات أخرى بعيدة. ومن الطريف أن هذا القانون وضع لعقاب هـذه المجموعة من الطلاب ولكن بنود القانون لـم تنطبق عليهم، ومن ثم لجأت الولاية إلى تعديل القانون مرة ثانية حتى يلائم الحالات المماثلة.

والموقف شائك حتى الآن بين الدول ذلك أن من الممكن أن يكون مرتكب الجريمة في بلد ليس فيه قانون حاسب آلي، وتصيب الجريمة دولاً فيها مثل هذا القانون. ومن هذا المنطلق فالنشاط الذي قام به مرتكب الـجريمة ليس بجريمة في بلده، ولكنه جريمة في الدول التي أصابـها الضرر حيث يوجد بها قوانين تـجرم هذا الفعل. والسؤال هنا : هل تسلم البلد التي ليس بـها قانون حاسب، (بلد مرتكب الفعل)

مرتكب الجريمة إلى الدولة الأخرى المضارة لمحاكمته هناك؟ ذلك الأمر يتوقف على النعرة الوطنية.

والرأي عندي أنه لابد من أن يحاكم مرتكب الجريمة بقانون البلد التي ينتمي إليها أي البلد التي يقطنها، والتي قام على أرضها بفعله، لسبب أساسي هو أنه قد تتعدد الدول التي أضيرت بالفعل الذي ارتكبه الشخص، ومن ثم نجد أنفسنا أمام قوانين متعددة وإجراءات مختلفة، وإلى أي منها يسلم مرتكب الفعل، ومشاكل أخرى لا حصر لها. وإن لم يكن في البلد التي يقطنها مرتكب الفعل قانون للحاسب الآلي فلتكن محاكمته طبقًا لقوانين العدل الطبيعي أو بأقرب قانون للجريمة التي ارتكبها. والحقيقة أنه مع مطلع القرن الواحد والعشرين فإن من الضروري إعادة النظر في القوانين التي صدرت على عجل قبل ذلك، ولابد للدول التي لم تعط جرائم الحاسوب حقها في التشريع أن تقوم بإصدار التشريعات اللازمة لذلك.

المسئولية القانونية عن الأضرار التي
يسببها الحاسب الآلي دون جريمة

رغم ان النظم الآلية سريعة في أداء العمل ودقيقة وعلى درجة عالية من الكفاءة، إلا أنها ليست معصومة من الخطأ وليست كاملة؛ ولأن هذه الحاسبات هي من إبداعات البشر غير الكاملين بطبيعتهم، فإن هذه الحاسبات مثل البشر جميعًا تخطئ من حين لآخر وقد يكون الخطأ قاتلاً. وبسبب انتشار الحاسبات وتعدد استخداماتها فإن تأثير غلطة واحدة قد يكون فادحًا عندما يرتكبها الحاسب الآلي.

ومن أنواع الأخطاء التي ترتكبها الحاسبات الآلية إنتاج بيانات غير دقيقة (فاتورة كهرباء بمليون جنيه عن شهر واحد، أو فاتورة تليفون بعشرين ألف جنيه لمواطن ليس عنده تليفون أصلا). وخطأ مثل هذا ينتج بطبيعة الحال عندما يتم إدخال بيانات خاطئة إلى الحاسب؛ وربما تكون البيانات سليمة ولكن البرمجية التي تعالج البيانات صممت خطأ أو أن البرمجة نفسها انطوت على أخطاء. وإذا لم يتم تصميم النظام الآلي نفسه تصميمًا سليمًا، فإن برنامجين يمكن أن يقوما بتحديث ملف واحد معًا في

وقت واحد ومن ثم يدمران صحة البيانات المختزنة وموثوقيتها في الملف. وبالمثل فإن تغيرًا مفاجئًا في القوى الكهربائية قد تدمر أو تغير البيانات المختزنة فيه. هذه التغيرات قد تحدث على شكل انقطاع للتيار الكهربي؛ تعتيم جزئي؛ اشتداد التيار. كذلك فإن بعض الأشخاص غير المرخصين قد يدخلون إلى الحاسب ويحدثون به تغييرات معينة. وربما عن طريق الخطأ يقوم المسئولون عن النظام بتغيير أسلوب معالجة البيانات في الحاسب.

كل تلك الحوادث تجعل الحاسب ينتج بيانات غير صحيحة إلى جانب أخطاء أخرى ومشكلات من أنواع شتى. وعندما تقع هذه الأخطاء فإن المسئولية الجنائية تقع على عاتق مالك الحاسب ، وإن كان مؤجرًا ـ و/ أو صانع المكونات التي تسببت في وقوع الضرر.

وهناك العديد من القضايا التي تم رفعها في محاكم الغرب بسبب تلك المشكلات. ومن بين الوقائع الشهيرة في الولايات المتحدة: قامت إحدى شركات السيارات باسترداد سيارة من صاحبها كان قد اشتراها بالتقسيط من الشركة وبطريق الخطأ لم يسجل حاسب شركة الائتمان التي يسدد عندها الرجل الأقساط، الأقساط الأخيرة التي دفعها ، وبالتالي اعتبر خطأ متأخرًا في السداد . ولقد حاول الرجل إقناع شركة الائتمان بأنه سدد الأقساط في مواعيدها ، وأن البيانات الموجودة في حاسباتها خاطئة ولكن عبثًا .. واستردت الشركة السيارة، ورفع المشتري قضية وربح 25000 دولار تعويضًا عن الأضرار التي لحقت به.

وفي حالات أخرى كسب المتضررون من أخطاء الحاسبات القضايا التي رفعوها؛ والمثال مرة أخرى من شركة ائتمان أرسلت تقريرًا إلى شركة ائتمان أخرى تؤكد فيه أن شخصًا ما متأخر في سداد ما عليه من أقساط، وقد بُني هذا التقرير الخاطئ على سجلات غير دقيقة مختزنة داخل الحاسب. وقد حصل الرجل على تعويض كبير بسبب الضرر الذي وقع عليه. وفي موقف مشابه قامت شركة ائتمان بإعلان أن شركة ما قد أفلست بينما الشركة قد حلت؛ ومرة أخرى بُني التقرير الخاطئ على معلومات غير سليمة مختزنة داخل الحاسب، ولذلك كسبت الشركة المتضررة تعويضًا كبيرًا.

ومن الطبيعي أن تتنوع مشكلات أخطاء الحاسب طبقًا لنوع استخدامه الحاسب. استنادًا إلى معلومات خاطئة مختزنة في الحاسبات قامت شركات التأمين بإعادة إصدار بوالص تأمين كثيرة بطريق الخطأ؛ وقامت مجالس إدارة بعض المدارس بتجديد عقود المدرسين.

وفي كثير من القضايا التي تم رفعها ضد شركات كانت مستخدمة للنظام الآلي وليست مالكة له، طلبت المحكمة من تلك الشركات المستفيدة وضع ضوابط واتخاذ إجراءات لضمان سلامة ودقة البيانات المختزنة في الحاسب والناتجة عنه. وكانت أحكام المحاكم عادة مبنية على مدى وجود تلك الضوابط من عدمها.

وهناك محاكم أخرى طالبت الجهات المستفيدة من الحاسبات التأكد من أن المعلومات المختزنة في الحاسب دقيقة وسليمة، أي صحيحة وصادقة. وفي كثير من المواقف الأخرى كان مستخدم الحاسب - وليس طرفًا ثالثًا - هو المضار من أخطاء مكونات الحاسب، ففي إحدى القضايا المثيرة قاضت أسرة أحد عمال المصانع شركة تصنيع روبوت يعمل بالحاسب لأن الروبوت قتل العامل، بسبب أن مفاتيح السلامة لم تعمل على النحو السليم. وقد كسبت الأسرة القضية وحكم لها بالتعويض المناسب. ومن القضايا أيضًا قضية شركة بناء قاضت مطور برنامج حاسبات الشركة لأنه أخطأ في حساب مفردات مناقصة تقدمت بها ولم تفز بها بسبب ذلك، وقد كسبت الشركة القضية وحكم لها بالتعويض المناسب.

في هذه القضايا المختلفة تحكم المحكمة بناء على أسس ثابتة في القانون على صاحب الحاسب أو الشركة الصانعة أو المستفيد حسب مقتضيات الأحوال؛ وأيضًا تكون العقوبة مبنية على مدى الضرر.

بعض قضايا الملكية الفكرية
ومنتجات الحاسب الآلي

لعل القيمة الحقيقية لأية برمجية تكمن حقيقة في تصميم هذه البرمجية واللوغاريتمات القائمة فيها وعبارات البرمجة الخاصة المتضمنة فيها، وليس أبدًا في

الوسيط الممغنط الذي سجلت عليه كل هذه الأشياء، سواء كان شريطًا أو قرصًا. كل هذا لأن القيمة الحقيقية للبرمجية إنما تنبع من المهارة والإبداع والجهد الذي بذله المبرمج في إنتاجها. هذه الأمور كلها تطلق عليها "الملكية الفكرية" شأن البرمجيات في هذا شأن الكتب حيث قيمتها ليست في الورق أو التجليد أو الطباعة ، وإنما في الأفكار والمعلومات التي تحملها.

وبسبب طبيعة "الملكية الفكرية" يحرص المبرمجون ومطورو البرمجيات على حماية منتجاتهم ، حتى لا يسلبهم منافسوهم حقوقهم بدون وجه حق ويستغلوا برمجياتهم عن طريق نسخها. وفي نفس الوقت يريد هؤلاء المبرمجون أن يطرحوا منتجاتهم في السوق ويوزعوها على الملأ ويتربحوا من ورائها. كما أن الملأ يستفيدون من تلك البرمجيات إلى حد كبير عندما تطرح في السوق، ويتبادلون الأفكار حولها. ومن الطبيعي فإن أي منتج جديد يطرح وأية أفكار جديدة تثار فإنها تحفز إلى منتجات أخرى وأفكار أخرى.

وهناك أيضًا اهتمام بالغ بحماية أجهزة الحاسب الفيزيقية ومكوناتها وخاصة ماسات أشباه الموصلات. ويريد المصممون والمطورون منع نسخ تصاميمهم ، وفي نفس الوقت يرغبون في طرحها في السوق وإتاحتها للناس. والمجتمع ككل يستفيد من الإتاحة العامة للمنتجات والأجهزة.

ولطمأنة أصحاب الحق من المصممين والمبرمجين أضفى القانون نوعًا من الحماية على تلك المنتجات. وتمثلت تلك الحماية في أن صاحب "الملكية الفكرية" في العمل له الحق المطلق في التحكم في نسخ وتوزيع هذا العمل. ولابد أن يكون معلومًا أنه ليس كل منتج جديد مؤهل لأن تضفي عليه الحماية. أما الأعمال التي تسري عليها الحماية فإن هذه الحماية تكون لمبدع العمل لفترة زمنية محدودة فقط.

وبإمعان النظر في قوانين حماية الحاسب: أجهزة وبرمجيات نجد أن ثمة ثلاث طرق لحماية الملكية الفكرية فيها: من خلال براءات الاختراع؛ حق المؤلف، سرية التجارة. وسوف نناقش كلا منها بشيء من الإيجاز هنا.

1 ـ حق المؤلف. يوجد في معظم بلدان العالم حتى النامية منها قوانين وتشريعات تحمي الملكية الفكرية إلى جانب بطبيعة الحال الاتفاقات الدولية التي تصدق عليها الدول وتعمل بها ، وعندما تكون قـوانين الملكية الفكرية في بلد ما فإنها تطور وتعدل كي تواكب المنتجات الفكرية في قوالبها الجديدة التي لم تكن معروفة عند صدور القانون لأول مرة أو يصدر قانون جديد يضم فيما يضم حماية المنتجات الفكرية الجديدة.

ونظرًا لأنه لا عقوبة إلا بنص فإنه بعد إدخال برمجيات الحاسبات في القوانين الجديدة أو تعديلات القوانين القديمة ، فقد وجد القضاة أمامهم سندًا قانونيًا يعتمدون عليه في الفصل في قضايا الحاسبات الآلية. ويجب أن نفهم جيدًا أن قوانين الملكية الفكرية الجديدة أو المعدلة جميعًا تحمي البرمجيات سواء كانت في قالب شفرة المصدر؛ أو شفرة الموضوع؛ أو الشفرة المصغرة (ميكروكود)، وسواء كانت برمجية تشغيل أو برمجية تطبيق. ومن اللافت للنظر أنه في ظل بعض الظروف فإن العروض البصرية على الحاسب بواسطة برنامج معين تخضع هي الأخرى لحماية القانون.

ويرى فقهاء قانون حق المؤلف ـ الملكية الفكرية ـ أن تطبيق قانون حق المؤلف على برمجيات الحاسب لا يمر بدون مشكلات تكتنفه بعض تلك المشكلات. لقد وضع قانون حق المؤلف لحماية الأعمال الفكرية: الكتب، المقالات وغيرها، وتطبيق القانون على موضوعات تكنولوجية لها خصوصيتها التي تختلف عن الكتب أثار بالضرورة بعض التساؤلات من بينها : إلى أي مدى تمتد الحماية على البرمجيات؟

ومن الجدير بالذكر أن القانون يحمي التعبير عن الأفكار وليس الأفكار نفسها. ومن هنا فإن المؤلف الذي يكتب كتابًا عن الحاسب الآلي فإنه يستطيع حماية البناء العام وطريقة العرض والتعبيرات التي جاء عليها كتابه ، ولكن الأفكار والحقائق والبيانات التي وردت في الكتاب ليست ملكًا له ، وإنما هي مطروحة منذ زمان بعيد ويستطيع أي منهم معالجتها بطريقة خاصة. المهم أن القانون يحمي "شخصية الكتاب".

وربما يكون من الصعب تحديد أين تنتهي شخصية الكتاب التي يحميها القانون وأين تبدأ الأفكار التي لا يحميها القانون. هذه الصعوبة نصادفها بوضوح شديد في حالة برمجيات الحاسب، خاصة لأن قيمة البرمجية كما أسلفت لا تكمن في عبارات البرمجة وحدها، ولكن أيضًا في تصميم البرنامج نفسه والعلاقات الداخلية بين أجزائه. ويصر مطورو البرمجيات أنه إذا لـم تتم حماية تصميم البرمجية وعبارات البرمجة نفسها فإن قانون حماية الملكية الفكرية لا يقوم بوظيفته في هذه الحالة في حماية البرمجية من النسخ غير المشروع. وعلي الجانب الآخر يقول البعض بأن التطورات المتلاحقة في مجال صناعة البرمجيات أدت إلى أن يستعير المبرمجون من بعضهم البعض التصميمات التي يرى البعض أنها تدخل في عداد الأفكار وليس التعبيرات في برمجيات الحاسبات.

وعلى مستوى القضاء تم حسم هذه القضية واعتبر التصميم جزءًا من التعبير أو جزءًا من شخصية البرمجية وليس من عداد الأفكار المطروحة أمام الجميع، ومن ثم وجبت حماية التصميم لاكتسابه طابعًا شخصيًا. وبعض القضايا التي حسمها القضاء سارت على النحو الآتي:

* في قضيتين قام مطور البرمجية ببناء تصميم برمجيته على تصميم مطور آخر.

* في قضية واحدة كتبت البرمجيات الجديدة بلغة برمجة مختلفة عن لغة البرنامج الأصلي، واستخدم البرنامج الجديد على حاسب مختلف.

وفي كل حالة من الأحوال السابقة قضت المحكمة بأن البرنامج الأصلي قد تم خرق حقوقه.

* في قضية أخرى قام مطور البرنامج باستخدام مادة علمية في كتاب مطبوع وحوَّلها إلى قوالب برمجية آلية. وهنا وجد القاضي أن البرمجية الآلية قد خرقت حقوق مؤلف الكتاب المطبوع.

وعلى الرغم من أن كل هذه القضايا تشي بأن تصميم البرمجية واجب الحماية إلا أن حيثيات الحكم لابد من مناقشتها هنا: أولاً: في الحالات الثلاث السابقة وجدت

المحكمة أن مطوري البرمجيات الجديدة قد تصرفوا بطريقة غير أخلاقية في الحصول على المعلومات التي بنوا عليها البرمجيات الجديدة. ثانيًا: أن القضاة قد أعملوا قواعد العدل الطبيعي إلى جانب تفسير مواد القانون في أحكامهم.

وأيا كانت المشكلات التي تغلف تطبيق قانون حق المؤلف على البرمجيات فإن كثيرًا من مطوري البرمجيات يلجأون إلى هذا القانون لحماية حقوقهم في برمجياتهم. وتسجيل البرمجية في مكاتب حقوق المؤلفين مسألة سهلة وتحمي الحق لأصحابه على المستوى الوطني والدولي على السواء. ومعظم قوانين حق المؤلف تحمي الحقوق ـ بما في ذلك البرمجيات ـ طوال حياة المؤلف وخمسين سنة بعد وفاته [وفي بعض الدول ربما تمتد لخمسة وسبعين عامًا أو مائة عام في أحيان معينة].

ويذكر بعض فقهاء القانون أن العيب الوحيد في استخدام قانون حق المؤلف لحماية البرمجيات، هو أننا لا نعرف هل كانت الحماية لعبارات البرمجة فقط أم للتصميم ككل. على أية حال فإن برمجيات الحاسب دخلت تحت مظلات الحماية القانونية بقضها وقضيضها.

2ـ قانون براءات الاختراع. الهدف من قانون براءات الاختراع هو حماية منتج مادي مبتكر غير مسبوق، وإن بُني على أفكار معنوية. في الاختراع هناك ملكية فكرية وملكية منتج خرج من بطن تلك الملكية الفكرية بعمليات وتطبيقات معينة. ومن هنا فإن تصميم الحاسب الآلي أي الجهاز المادي نفسه بمكوناته يمكن حمايته عن طريق قانون براءات الاختراع. والبراءة التي تمنح للمخترع تخول له وحده أن يعطي تصريح تصنيع وتوزيع الحاسب.

ولمنح براءة الاختراع لابد أن يكون العمل المقدم اختراعًا حقيقيًا فيه قدر كبير من الأصالة والابتكار. وذلك على عكس حق المؤلف الذي يمنح على القالب الشخصي للعمل وليس على الأفكار .. هنا تمنح البراءة على الأفكار نفسها. والإجراءات هنا لمنح البراءة أصعب من إجراءات تسجيل حق التأليف. هنا لابد من بحث طويل وشاق في

البراءات التي منحت لاختراعات سابقة من نفس النوع ، ثم المقارنة للتأكد من الأصالة والإبداع في العمل المقدم. والحقيقة أن الحصول على براءة اختراع لشيء أو لعملية يستغرق وقتًا طويلاً قد يمتد لبضع سنين، كما أنه من جهة ثانية عمل مكلف للغاية. وبسبب تكاليف براءة الاختراع والبحث حولها ، ثم حمايتها الحماية القانونية أطلق عليها "رياضة الملوك".

وعندما تصدر براءة الاختراع فإن المخترع يكون له الحق المطلق في السيطرة على استغلال واستخدام الاختراع لفترة زمنية محددة. وهي فترة عادة أقصر من فترة حماية الأعمال الفكرية ، ولكن الحماية هنا أوسع تشمل التصميم والتطبيق في آن واحد.

ومن نوافل القول أن أجهزة الحاسب تتم حمايتها من خلال قانون براءات الاختراع. كذلك يحمي نفس قانون براءة الاختراع نظام الحاسب ككل بما فيه المكونات المادية والبرمجيات المستخدمة في العمليات والتطبيقات الصناعية والطبية والكيماوية. ويرى الفقهاء الثقات أن منح براءة اختراع لنظم الحاسبات المطبقة في إدارة الأعمال غير وارد لأن نظم إدارة الأعمال نفسها اليدوية ومن ثم الآلية المبنية عليها ليس فيها إبداع أو ابتكار يرقى بها إلى مرتبة الاختراع الأصيل.

وفي كثير من القضايا التي رفعت أمام المحاكم لم تعتبر عمليات بيانات الحاسب مهما كانت جديدة وأصيلة اختراعات ، بل اعتبرت ملكية فكرية تعامل معاملة الكتب ويطبق عليها قانون حق المؤلف ولا يسري عليها قانون براءات الاختراع. وبالمثل كما سبق أن أشرت لا تعتبر برمجيات الحاسب اختراعات تسري عليها قوانين براءة الاختراع ، وإنما فقط قانون حق المؤلف. مع التأكيد على أن البرمجية إذا كانت جزءًا أو مكونًا من مكونات نظام حاسوبي مبتكر ، فإنه يطبق عليه قانون براءات الاختراع.

3ـ قانون سرية التجارة. قوانين سرية التجارة هي قوانين محلية في الدول الفيدرالية أكثر منها وطنية. وأيا كانت هذه القوانين فإنها تسعى إلى حماية الأسرار التجارية وتجرم سرقة أو إساءة استخدام أسرار الآخرين التجارية، وتعطي صاحب الحق الحرية في

مقاضاة الجاني. كذلك فإن هذا القانون يحمي مبتدع السر التجاري من التجاوزات والممارسات غير الأخلاقية من قبل الآخرين. وهكذا فإن إساءة استخدام الأسرار التجارية أو نهبها واستغلالها هما مُـجَرَّمان من قِبَل القانون.

ومع كل ذلك فإن صاحب السر التجاري ليس له حق مطلق في استخدام السر التجاري في جميع الأحوال. إذ إنه لو أن طرفًا ثالثًا اكتشف نفس المعلومات من خلال بحث أو اختراع مستقل وثبت ذلك بالدليل القاطع فإن من حقه ـ أي هذا الطرف الثالث ـ أن يستخدم المعلومات التي اكتشفها كما يجب. يضاف إلى ذلك أنه لو قام طرف ثالث بشراء المنتج بطريقة مشروعة تمامًا، ذلك المنتج الذي يشتمل على السر التجاري، وقام بتفكيكه أو أعاد هندسته وبناءه من جديد ليعرف سر صنعة هذا المنتج. يرى الفقهاء أن معرفة سر الصنعة هنا تم بطريقة قانونية شرعية فالشخص لم يسرق السر ولم يسط عليه بل اكتشفه بطريقة أخلاقية تمامًا بذل فيها جهدًا وأعمل فيها فكرًا. من هنا يخول القانون للطرف الثالث استخدام سر الصنعة الذي اكتشفه لصالحه. مثال ذلك خلطة البيبسي كولا وخلطة الكنتاكي وما إلى ذلك.

ولحماية السر التجاري يفضل ألا تكون معلوماته سرية تمامًا بالمعنى العام للكلمة، أي تكون مجهولة فقط للعامة ويمكن الكشف عنه في بعض المواقف التي تستدعي ذلك مثل مواقف الثقة المتبادلة بين العامل وصاحب العمل، فالعامل هنا لابد وأن يعرف سر الصنعة ولكنه يوقع على تعهد بعدم إفشاء السر ، وهذا أدعى للحفاظ على السر. ولابد أن تكون المعلومات ذات الطابع السري لها أهمية تجارية لصاحب العمل، أما المعلومات التي لا أهمية تجارية لـها فإنها رغم سريتها لا يحميها قانون سرية التجارة.

وعلى عكس قوانين براءات الاختراع وقوانين حماية الملكية الفكرية فإن قانون سرية التجارة لا يستوجب التسجيل في مكتب معين أو الكشف عن المعلومات السرية في مكان ما حتى تضفي عليه الحماية. وعلى العكس من ذلك فإن صاحب السر التجاري يكون من مسئولياته ومن مصلحته عدم فض السر التجاري في الجهات الرسمية حتى

لا يتسرب. وثمة فارق هام بين الحماية القانونية للسر التجاري والحماية القانونية للملكية الفكرية وللبراءات هو أن القانون لا يحدد فترة معينة لحماية السر التجاري ثم تنحسر عنه الحماية بعدها، على عكس الحالتين الأخريين. وطول فترة الحماية هي في حقيقة أمرها مرهونة بمدى حفاظ صاحب السر على سره. وربما كانت الرغبة في حماية سر البرمجيات هو الدافع وراء ترخيص المستفيدين باستعمالها وليس بيعها كلية إليهم بدون ضوابط أو قيود.

وثمة فارق آخر بين حماية قانون سرية التجارة وحماية حقوق الملكيات الفكرية الأخرى هو أن قانون سرية التجارة يحمي جميع جوانب المعلومات السرية: الأفكار، التعبير، التصميم، العملية والمنتج. ومن هذا المنطلق فإنه يمكن استخدام قانون سرية التجارة لحماية تصميم أجهزة الحاسب الآلي ولوغاريتمات البرمجية الملحقة به وكل الأفكار الكامنة خلف الجهاز والبرمجية. وكما أسلفت من قبل فإن قوانين الملكية الفكرية وبراءات الاختراع لا تقدم مثل هذه الحماية العريضة.

قانون حماية ماسة أشباه الموصلات

اعترافًا بأهمية وخطورة صناعة أشباه الموصلات قام كثير من الدول بإصدار قوانين لحماية هذه المنتجات على غرار القوانين الثلاثة سابقة الذكر: حق المؤلف، براءات الاختراع، سرية التجارة. وذلك بقصد مكافأة الابتكار وتشجيع الإبداع في صناعة أشباه الموصلات ومنع النسخ غير المرخص لأغطية ماسات أشباه الموصلات.

وربما كان مصطلح أغطية الماسات أو كترجمة حرفية "الأقنعة الواقية: الماسكات" هو مصطلح جامع لسلسلة من الطبقات التي توضع فوق ماسة أشباه الموصلات وهي تمثل ثلاث طبقات فردية متراصة ومتداخلة بطريقة معينة وبحيث تغدو ثلاثية الأبعاد فوق سطح الماسة. ويشار إلى هذه الطبقات بشكلها هذا باسم "القناع" أو غطاء الماسة. وغطاء أو قناع الماسة هذا فوق أشباه الموصلات هو الذي يحدد جزئيًا كيف تعمل الماسة. ومن هذا المنطلق فإن نوعية القناع أو الغطاء وطريقة تصميمه لها أثر مباشر على قيمة ماسة أشباه الموصلات.

ومن المتفق عليه أن عمل هذا القناع هو عمل ابتكاري من جهة وعملية طويلة ومكلفة من جهة ثانية وربما يستغرق وقتًا طويلاً لعدة سنوات ويتكلف ملايين الدولارات. والشخص الذي يقوم بنسخ قناع جاهز فعلاً بدلاً من أن يطور قناعًا جديدًا يمكنه إنتاج نفس ماسة أشباه الموصلات ببضعة آلاف فقط من الدولارات وفي زمن محدود للغاية ويبيع الماسة بسعر أقل كثيرًا من السعر الأصلي مما يقضي على حقوق المطور الأصلي للعمل. ومن هذا المنطلق تسن قوانين حماية أقنعة الماسات في أشباه الموصلات ضد أي نسخ غير شرعي لتلك الماسات.

وفي بلد مثل الولايات المتحدة صدر قانون 901 لسنة 1984 وملاحقه لحماية حقوق مطوري أقنعة الماسة في أشباه الموصلات. وقد حتم هذا القانون لحماية القناع أن يسجل في "مكتب حق المؤلف" في مكتبة الكونجرس. وتسري الحماية عليه بمجرد طرحه في السوق واستغلاله تجاريًا وتوزيعه للأغراض التجارية. أما التصميم الذي لم يصنع ولم يطرح للاستغلال التجاري فلا حماية له في ظل هذا القانون.

وتسجيل القناع في ظل قانون 901 لسنة 1984 وملاحقه يعطي صاحبه الحق المطلق في السيطرة على تصنيعه وتوزيعه وتسويق المنتجات التي ينطوي عليها. ومن هذا المنطلق فإن أي شخص ينسخ قناعًا محميًا دون إذن رسمي من صاحب الحق أو يقوم بتوزيع ماسة أشباه موصلات تحتوي على هذا القناع ، فإنه بذلك يخرق حقوق مطور القناع ويقع تحت طائلة القانون.

وللتنبيه إلى أن القناع المسجل يقع تحت حماية القانون فإن صاحب القناع يجب أن يلحق بماسة أشباه الموصلات بيانًا بأن القناع مسجل وتحت حماية القانون. وهذا البيان يتكون من: (1) كلمة قناع أو رمز متفق عليه و (2) اسم صاحب الحق. والرمز المتفق عليه هو حرف "M" أول حرف في كلمة قناع بالإنجليزية أو حرف M في دائرة Ⓜ على نحو ما يحدث في حق المؤلف ©. وهذا البيان يمكن أن يوضع على القناع نفسه أو على ماسة أشباه الموصلات. وشروط الحماية ومتطلبات التسجيل والمسئولية الجنائية في حالة النسخ، كلها تسير على نهج ما جاء في قوانين حق المؤلف.

ومع ذلك فإن قانون 901 لسنة 1984 يستعير بعض أفكار من قانون سرية التجارة، من حيث إنه يسمح لطرف ثالث بأن يقلب هندسة ماسة أشباه الموصلات للوقوف على المكونات الموجودة بالقناع لأغراض تعليمية أو تقييمية. كما يسمح القانون لطرف ثالث باستخدام نتائج قلب الهندسة وتفكيك القناع في إنتاج قناع جديد أصلي ويطرح للتوزيع. وإن كان المقصود بالأصالة في القناع الجديد غير موضح، حتى يبرأ من خرق حق المطور للقناع الأول وهكذا فإن حدود المنافسة في هذا الصدد غير واضحة وغير محددة. ويرى الفقهاء أن هذا القانون ليس هو الوسيلة المطلقة للتطويرات الأصيلة في ماسات أشباه الموصلات. والحماية الكاملة موجودة في قوانين أخرى لحماية الملكية الفكرية ويمكن الإفادة منها في حالة ماسات أشباه الموصلات. وهذا يعني أن مطور القناع يمكنه أن يستفيد من قانون حماية البرمجيات وقواعد البيانات الموجودة في الماسة عن طريق قانون حق المؤلف ويدخل هنا أيضًا الرسومات الفنية للأقنعة. وبنفس القدر يستطيع المطور أن يستفيد من قانون سرية التجارة في حماية الأفكار الكامنة خلف تصميم القناع والمرتبطة بماسة أشباه الموصلات. هذه القوانين الثلاثة يمكن استخدامها في تناغم مع "قانون حماية ماسة أشباه الموصلات" رقم 901 لسنة 1984م الذي يحمي القناع نفسه.

المصادر

1- Beekman, George. Computer Confluence: Exploring Tomorrow's Techonlogy.- Reading, MA: Addison- Wesley, 1999.

2- Harper, Georgia K. Copyright Issues in Higher Education: 2000 Edition.- Washington, D.C: National Association of College and University Attorneys, 2000.

3- Perry, Greg M. Absolute Beginner's Guide to Programming.- Indianapolis: Howard W. Sams, 1993.

4- Smiddy, Linda O. Computer Law.- in.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1992. Vol. 49.

5- Sudkamp, Thomas. Languages and Machines: An Introduction to Theory of Computer Science.- New York: Addison- Wesley, 1996.

الحاسب الآلي، النشأة والتطور

Computers, History and Development

بالنسبة للغالبية العظمى من الناس في قرننا الواحد والعشرين فإن كلمة حاسب آلي تعني الحاسب الشخصي أو الصغير الموجود على سطح المكتب أو القمطر أو المستقر في حضن أحد الأشخاص أو حتى محمولاً في يده. وربما كانت كلمة حاسب (كمبيوتر) قبل سنة 1940 تشير إلى شخص أي بني آدم يقوم بعمليات العد والإحصاء للمفردات، وكانت هذه العملية وظيفة أو مهنة، كما أن المصطلح يشير أيضًا إلى الشخص الذي يحصي ويعد (العدَّاد) الذي يقوم بهذه العملية على نوع أو آخر من الآلات أو الماكينات الحاسبة التي كانت قد بدأت تظهر منذ منتصف القرن التاسع عشر. وللقيام بعمليات عد وإحصاء كبيرة أو تناول أرقام مهولة كما هو الحال في إحصاء السكان كان الأمر يتطلب أعدادًا كبيرة من هؤلاء البشر: العدادون أو الحسَّابون. وكما هو الحال في كثير من التكنولوجيات التي تحل محل البشر اخترعت الحاسبات الآلية الرقمية لعد وإحصاء وتناول البيانات المهولة وإعدادها بطريقة أسرع وأدق. واليوم تطورت الحاسبات الآلية لما هو أبعد من مجرد العد والإحصاء ومعالجة البيانات في عالم الاتصال. ويرى البعض أن أثرها يقارب في عظمته أثر اختراع الطباعة على الأقل من حيث توصيل المعلومات إلى قطاعات أكبر وأوسع من البشر. وسوف أحاول هنا تتبع تاريخ وتطور الحاسبات الآلية الإلكترونية الرقمية، وقد توسعت إمكاناتها لتقدم استخدامات جديدة من خلال تكنولوجيات جديدة وأشكال اتصال جديدة بين الناس والحاسبات، وبين الحاسبات والناس، وبين الناس والناس.

ما هو الحاسب الآلي ؟

منذ 1940 فصاعدًا أصبحت كلمة كمبيوتر (حاسب) تطلق على الآلة وتوقف استخدامها وإطلاقها على البشر. ورغم التطورات الهائلة التي وقعت ودخلت على

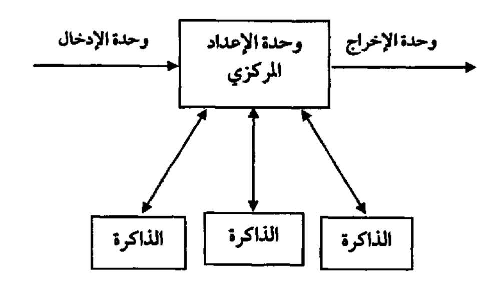
الحاسبات منذ بناء أول حاسب في أربعينيات القرن العشرين فإن الأسس العامة والعناصر الرئيسية في الحاسب بقيت كما هي دون تغيير. والذي تغير حقيقة إنما هي المواد التي يصنع منها الحاسب والتي أثرت بالتالي في حجمه والسرعة التي يعمل بها والوظائف التي يؤديها، والسهولة التي بها يستخدم والتكلفة التي يتكلفها الآن. وهذه التغيرات من جهة ثانية هي نفسها التي أدت إلى زيادة نوع ودرجة تعقيد المشكلات التي تعالجها الحاسبات وعدد الناس الذين يمكنهم الولوج في الحاسبات واستخدامها.

ولكي نفهم التغيرات التي حدثت وكيف أثرت في دور الحاسب في مجتمعاتنا؛ فإن من الضروري أن نبحث العناصر الأساسية في الحاسبات. هذه العناصر هي في حقيقة الأمر ليست إلا مجموعة من المكونات التي تتفاعل فيما بينها بعد تركيبها فيزيقيًا بشكل معين في كل واحد هو الحاسب. هذه العناصر هي التي تحدد ما نعنيه اليوم بالحاسب. ولا تزال الحاسبات توصف اليوم بخصائص تلك العناصر والمكونات. ويتألف الحاسب من تجهيزات مادية و برمجيات ، وسوف نأتي على تلك المكونات بشيء من الإيجاز حتى نرى ماذا لحق بها من تطورات.

أ ـ التجهيزات المادية

تتألف التجهيزات المادية للحاسب من ثلاث وحدات: وحدة الإعداد المركزي؛ ثم وحدة الإدخال، ثم وحدة الإخراج؛ والأساس في تجهيزات الحاسب هي وحدة الإعداد المركزي حيث يرى البعض أنها هي الحاسب نفسه، أما وحدة الإدخال فهي وحدة خارجية تغذي وحدة الإعداد المركزي بالبيانات التي تعالجها وتختزنها، بينما وحدة الإخراج هي الأخرى وحدة خارجية تخرج عن طريقها المعلومات التي يطلبها المستفيدون.

والرسم المبسط الآتي يصور ذلك، ريثما نتحدث عن كل وحدة بشيء من الإيجاز:



1 ـ وحدة الإعداد المركزي

تعتبر وحدة الإعداد المركزي هي قلب الحاسب الآلي، كما قد يطلق عليها اسم "الـمُعدَّة"، وإذا ناظرناها بالإنسان فهذه الوحدة تناظر "المخ" في الإنسان. ووظيفتها القيام بسلسلة من العمليات، قد يطلق عليها التعليمات، أو البيانات ، أو المعطيات. هذه العمليات قد تكون رياضية مثل: اجمع، اطرح، اضرب، اقسم. كما قد تكون عمليات منطقية مثل قارن بين بيانين لتحديد هل هما متساويان، أو أيهما أكبر. والعمليات المنطقية قد تقود إلى اتخاذ القرارات على التناظر مع ما يقوم به الإنسان. وعلى سبيل المثال قد يكون سياق العملية المنطقية على النحو الآتي : "إذا لم يكن البيان الأول معادلاً للبيان التالي، أوقف الآلة عن العمل".

وكما هو واضح في هذا المثال فإنه بالإضافة إلى التعليمات التي تدعو الآلة إلى معالجة البيانات فإن المعدَّة لديها تعليمات بالتحكم في سلوكها وتدعوها إلى التفاعل مع المكونات الأخرى في نظام الحاسب. ففي المثال السابق كانت التعليمات بوقف الآلة من هذا النوع من التعليمات. وبعد ذلك تلقم الآلة التعليمة التي بعدها أو كيف تغير البيانات. ومن المعروف أن مجموعة أنواع التعليمات المبنية داخل الحاسب والتي تتصرف بمقتضاها المعدَّة، والسرعة التي تنفذ بها التعليمات، هي التي تميز طائفة من

الحاسبات دون الأخرى. وعلى سبيل المثال فإنه في لغة الخبير بتصميم تجهيزات الحاسب الآلي "معدة 2.4 جيجا هرتز بنتيوم 4" تعني ما هي التعليمات الموجودة في مُعدَّة الحاسب (وحدة الإعداد المركزي)، وما هي التكنولوجيا المستخدمة في صناعتها، وما هي السرعة التي تنفذ بها هذه التعليمات.

2ـ الذاكرة أو مُعدَّة الاختزان

بينما تقوم وحدة الإعداد المركزي بمعالجة البيانات فإنه يجب أن يكون هناك مكان لخزن هذه البيانات بعد إعدادها. هذا المكان يطلق عليه عادة اسم الذاكرة، التي إذا ناظرناها بالإنسان فهي تناظر العقل البشري. وقد يطلق عليها أيضًا اصطلاح (الاختزان). وهناك عدة أنواع من الذاكرة تختلف حسب الطريقة التي يمكن بها الولوج إلى البيانات المختزنة فيها، والوسيط الذي تختزن عليه والسرعة التي نلج بها إلى البيانات. فالذاكرة التي تستخدمها وحدة الإعداد المركزي خلال عمليات المعالجة تسمى ذاكرة الولوج العشوائي (رام) حيث يمكن استدعاء أي جزء من الذاكرة في الحال. وهذه الذاكرة العشوائية (رام) مقسمة إلى كلمات لكل كلمة منها عنوان محدد يمكن للتعليمات استخدامه للرجوع إليها لاسترجاع أية بيانات تريد الولوج إليها أو إحضارها وأين تريد اختزان المعلومات. وحيث إن كل البيانات في الحاسبات الثنائية تمثل بخيط من البتات التي تكون خانات ثنائية. فالبتة الواحدة يمكن أن تمثل 0 أو 1 وهو ما يعادل "شغّال"، "بطّال" بالنسبة للتيار الكهربائي، مثل مفتاح النور "شغّال"، "بطّال". والبتات يمكن استخدامها لتمثل ما يريده المستفيد. وعلى سبيل المثال يمكن تركيب البتات في سياق معين على شكل كود أو رمز لتمثل رقمًا أو عددًا معينًا. والحاسبات عادة ما تستخدم نظام الترقيم الثنائي حيث الرقم واحد يمثله 0001 والرقم اثنان يمثله الرمز 0010، بينما الرقم أربعة يمثلة 0100 وهلم جرا. وبنفس الطريقة فإن سلسلة من ثماني بتات يمكن تجميعها في بايت واحدة لتكوين كود يمثل حرفًا واحدًا من الأبجدية. وهكذا فإن البيانات في الذاكرة يمكن أن تمثل وثائق مكونة من نصوص أو أرقام. وحجم الذاكرة العشوائية (رام) في الحاسب يمكن أن يحدد

بالبايتات، والكيلو بايت، والميجا بايت، والجيجا بايت؛ وفي العادة ما تكون الذاكرة العشوائية (رام) متطايرة أي لا تحتفظ بمحتوياتها حال قفل الحاسب. بينما هناك أنواع أخرى من الذاكرة مثل القرص الصلب أو قرص الليزر تحتفظ بمحتوياتها أيضًا في حالة عدم الاستخدام. وعادة ما تبنى الذاكرة العشوائية داخل المعدَّة نفسها، بينما الأنواع الأخرى من الذاكرة مثل الأقراص الرخوة أو أقراص الليزر يمكن سحبها من الحاسب الذي يقوم بقراءتها.

إلى جانب الذاكرة العشوائية (رام) هناك أنواع أخرى طبقية من الذاكرة ذات طاقات اختزان أكبر ولكن بسرعات ولوج أبطأ. وهذه تتغير مع تطور التكنولوجيا.

3 ـ معدات الإدخال والإخراج

طالما أن الحاسب بواسطة وحدة الإعداد المركزي والذاكرة يمكن أن ينفذ التعليمات فيعالج البيانات وييسر الولوج إليها واختزانها فلا يبقى إذن إلا وسيلة تغذي الحاسب بالبيانات وتراقب وتضبط ما يقوم به. ومن هذا المنطلق فإن وحدة الإدخال هي التي تقوم بهذا العمل. واليوم تتكون وحدة الإدخال من مجموعة أزرة تشغل الحاسب وتبطله، ثم لوحة مفاتيح لرقن الأرقام والنصوص و فأرة أو شاشة لمس لاختيار ما يعرض على الشاشة، وربما ميكروفون للإدخال الصوتي، ثم ماسح يحول الصور إلى بيانات يفهمها الحاسب. والتعليمات في المعدَّة يمكنها أن تقرأ هذه المكونات جميعًا لتقدم لها البيانات الموجودة فيها. وفي عالم المشابكة قد تكون معدات الإدخال عبارة عن "مودم" تربط الحاسبات إلى خطوط تليفونات أو أجهزة تستخدم روابط اتصالات لاسلكية تنتقل البيانات فوقها إلى ومن الحاسبات الأخرى أو المعدات الأخرى في الشبكة.

من الناحية الثانية فإن الحاسبات لابد وأن تتضمن عناصر يمكنها نقل البيانات التي تم إعدادها ونتائج تلك العملية إلى المستفيدين الذين يرغبون فيها ، وإلى الحاسبات الأخرى أو الآلات التي تستفيد من تلك البيانات. هذه العناصر هي ما

نسميها معدات الإخراج التي تربط إليها الـمُعدَّة. ومعدات الإخراج الشائعة الآن بين الناس هي الشاشة التي تعرض الصور أو النص أو هي الطابعات أو الميكروفونات. وهناك من المعدات ما يقوم مقام مُعدَّة واحدة للإدخال والإخراج معًا مثل المودم الذي يرسل ويستقبل البيانات خلال الشبكة.

ب: البرمجيات

لا يستطيع الحاسب أن يؤدي عملاً أو وظيفة حتى يعرف أية تعليمات ينفذ وعلى أية بيانات وبأي سياق ونظام. هذه المجموعة من التوصيفات لسياق وترتيب العمليات تسمى "البرنامج" والناس الذين يبدعون هذه البرامج يسمون المبرمجين.

1 ـ البرنامج

بعض الحاسبات مصممة لتكون عامة الغرض؛ وبذلك يمكن أن تحمل مجموعة متنوعة من البرامج المختلفة لأغراض مختلفة ، ويمكن تعديل مجموعة البرامج هذه بسهولة. وكل برنامج يحتل جزءًا من ذاكرة الحاسب ومن ثم يمكن أن تستخدمه وحدة الإعداد المركزي للتحكم في سلوك الحاسب. هذه الأنواع من البرامج يسمى "بالبرمجيات" تمييزًا لها عن "التجهيزات المادية" ؛ أي إن التجهيزات المادية هي الجسم أو الجثة والبرمجيات هي الروح. والبرمجيات يمكن تغييرها أو تعديلها دونها حاجة إلى تعديل بنية نظام الحاسب نفسه. وعلى سبيل المثال فإن الحاسب الشخصي يمكن أن يتضمن برمجية معالجة الكلمات، وعند قراءة برمجية رسومات ثلاثية الأبعاد في ذاكرة الحاسب فإن المستفيد يمكنه الولوج إلى هذه الإمكانية الجديدة إلى جانب برمجية معالجة الكلمات. وبنفس الطريقة فإنه يمكن إحلال صيغة جديدة محل الصيغة القديمة لبرمجية معالجة الكلمات عن طريق قراءة البرمجية الجديدة في ذاكرة المعدَّة.

والبرامج تتضمن قوائم بالتعليمات المحددة التي تستخدمها الآلة في تنفيذ بعض المهام. وعلى مدار تاريخ الحاسبات كانت هناك سلسلة من لغات البرمجة يستخدمها المبرمجون لوضع برنامج معين. هذه اللغات تطورت عبر الزمن لتسهل على المبرمجين وضع وتعديل البرامج.

2 ـ الحاسبات المطمورة البرمجيات

بعض الحاسبات تصمم لأغراض خاصة فهي ليست حاسبات غرض عام، حيث صممت لتأدية سلسلة واحدة من العمليات المحددة لا تتغير ولا تتبدل ولكن البيانات التي تعمل عليها تلك الحاسبات هي التي تتغير. والمعدات هنا هي التي تدير الأجهزة. والمعدَّة غالبًا ما تبنى داخل الأجهزة التي تشغلها ، وفي هذه الحالة يطلق على الحاسبات مصطلح مطمورة البرمجيات أو الحاسبات المطمورة فقط. وهي تلك الحاسبات غير المرئية التي تدير وتشغل كل شيء اعتبارًا من ماكينة قبض الفلوس إلى محولات السكك الحديدية ومحركات السيارات وكثير من أجزاء الطائرات. ومن الآلات المنزلية أفران الميكروويف الذي يبرمج على تثبيت درجة الحرارة ومدى الوقت عن طريق قراءة البيانات الموجودة على الأزرة وبعدها يقوم ويبدأ بتشغيل الفرن ويوقفه طبقًا للبيانات المعطاة. بل إنه في هذه الحالة أيضًا فإن المرء يمكن أن يحدد السياق المنطقي للخطوات التي تم زرعها في الماسة وشيدت داخل المعدَّة عند تصنيع الجهاز نفسه أي الفرن. ولذلك فإن تغيير البرنامج هنا يتطلب تغيير المكون الفيزيقي نفسه الذي يتضمن البرنامج، أو يتطلب تغيير الجهاز كله. وربما يكون المنطق الذي يؤدي كل تعليمة في وحدة الإعداد المركزي يكون هو نفسه برنامـجًا على ماسة زرعت داخل الوحدة.

الحاسبات الباكرة: الآلات الحاسبة الأوتوماتيكية

تاريخ الحاسب هو قصة البحث عن أداة تساعد في القيام بعمليات العد والحساب المضنية الشاقة وفرز القوائم الطويلة. ولقد سعى مخترعو الحاسبات الباكرة إلى تحقيق هدفين هما توفير الوقت وتقليل الأخطاء. وبعيدًا عن التاريخ القديم والوسيط والآلات البدائية يمكننا القول أن أول اختراع في العصر الحديث لتسهيل عمليات العد والحساب كانت "الآلة الحاسبة الميكانيكية" المرادفة للآلة الحاسبة الحديثة آلة الجيب الإلكترونية رباعية الوظيفة. وكانت أول آلة ناجحة تقوم بعمليات الجمع

والطرح هي تلك التي اخترعها الرياضي الفرنسي بليز باسكال سنة 1642. وفي نهاية القرن السابع عشر قام جوتفريد فيلهلم ليبنتز سنة 1694م وهو الآخر رياضي ألماني ببناء آلة حاسبة ميكانيكية رباعية الوظيفة، وكان هذا التصميم هو الأساس الذي قامت عليه آلات حاسبة كثيرة جاءت فيما بعد. وللأسف لم يكن لدى باسكال ولا لدى ليبنز من التكنولوجيا ما يمكنهما من إنتاج هاتين الآلتين إنتاجًا تجاريًا نافعًا. ولكن الآلتين اللتين توفرا عليهما نجحتا تمامًا في تأدية الوظائف الحسابية التي اخترعتا من أجلها وقادتا الطريق إلى آلات تجارية جاءت بعدهما على نحو ما جاء في القرن التاسع عشر: الكومبوتوميتر.

ومما يذكر أن الحاسب الرقمي أو الآلة الحاسبة المبرمجة تم اختراعها في القرن التاسع عشر على يد الرياضي الإنجليزي تشارلز باباج وذلك لحساب الجداول متعددة الجوانب. لقد صمم الرجل آلة حاسبة مبرمجة بذاكرة ووحدة حساب ووحدة إدخال وإخراج ببطاقات مثقوبة. وربما كان الاختراع الذي أثر في باباج ودفعه إلى التفكير في اختراعه هو نول جاكارد (اخترع سنة 1801) الذي سهل عملية نسج الخيوط المعقدة التصميم. لقد استخدم نول جاكارد البطاقات المثقوبة للمدخلات والتحكم في سير الخيوط، وكانت نفس تلك البطاقات المثقوبة خطوة أساسية وأصلية في اختراع "الآلة التحليلية" التي وضعها باباج وهي التي جعلت هذا الاختراع ممكنًا. ومن بين المفاتيح الأصلية أيضًا التي ساعدت باباج في تصميمه لآلته علم جبر الحساب الثنائي الذي وضعه الرياضي الإنجليزي أيضًا جورج بول، وبالتالي فقد استخدمت البطاقات المثقوبة تمثيلاً ثنائيًا للأرقام أو الحروف. إذن من الناحية النظرية كان كل شيء جاهزًا تمامًا لإنتاج حاسب رقمي في التصميم الذي وضعه باباج والذي وصفه في اجتماع سنة 1840؛ بيد أن الأمر كان يحتاج إلى تكنولوجيا أكثر تقدمًا لكي يصبح تصميم باباج حقيقة واقعة.

لقد كان من الضروري أن يمر اختراع الحاسب الرقمي بمحطة "نظام الجدولة على بطاقات مثقوبة" وهو النظام الذي اخترعه هيرمان هوليريث الأمريكي. ففي نول

جاكارد كانت المعلومات تكود على بطاقات ويتم تحسيسها ميكانيكيًا، بينما استخدم هوليريث طريقة كهربائية ميكانيكية في عملية التحسيس. وقد استخدمت آلة هوليريث هذه بنجاح شديد في تجميع بيانات إحصاء 1890 للسكان بالولايات المتحدة. وهذا النجاح أدى به إلى تأسيس شركة ماكينة الـجدولة سنة 1896م. ومن الطبيعي أن تدخل على هذه الآلة العديد من التحسينات مثل عمليات الجمع والطرح، التناول الأوتوماتيكي للبطاقات والتخريم العشري الآلي لها. ولقد باع هوليريث شركته سنة 1911 وتم إدماجها مع شركتين أخريين، وعرفت الشركة المدمجة الجديدة باسم (شركة آلات الأعمال العالمية: آي بي إم) سنة 1924م.

ولقد غدت آلات الجدولة بالبطاقات المثقوبة أدوات أساسية للحسابات في إدارة الأعمال والحسابات المعقدة ذات العلاقات المتعددة. ولقد دخلت تلك الآلات مجال الاستخدام العلمي بعدما عرض ل ج. كومري آلات ذات إمكانات للحسابات الفلكية في إنجلترا سنة 1929م، كما قام والاس إيكرت بتصنيع مجموعة آلات يتم التحكم فيها مركزيًا في جامعة كولومبيا سنة 1934 وكان ذلك بمساعدة من شركة آي بي إم؛ وقد تم استخدام تلك الآلات لأغراض علمية ولأغراض الحساب العلمي.

لقد تميزت الفترة 1930 ـ 1945 بتطور الآلات الحاسبة الأوتوماتيكية والتي ضاعفت من كمية الميكنة في العمليات الحسابية وقللت من الاعتماد على البشر في العمليات الحسابية على نحو ما أتينا عليه سابقًا. وقد ساعد على انتشار الميكنة أيضًا موثوقية النتائج التي أعطتها تلك الآلات؛ ولقد تم إنتاج عدد من الآلات المختلفة في نفس تلك الفترة مما أحدث بلبلة شديدة حول ادعاء من هو أول من اخترع الحاسب الآلي.

لقد كان آلان تورنج رياضيًا بريطانيًا لامعًا ألمعيًا قام في سنة 1936 قبل وجود أي حاسب آلي بوضع آلة نظرية يمكنها بطريقة ميكانيكية تنفيذ التعليمات المحددة لها على شريط ورقي. هذه الآلة التي كان يمكنها تنفيذ أي شيء يحدد لها على شكل سلسلة من التعليمات كانت مجرد فكرة نظرية للحاسب الآلي الذي نجده عليها اليوم.

وكانت الخطوتان التاليتان للوصول إلى الحاسب الآلي الحديث هما: استخدام تكنولوجيا إلكترونية لتسريع عمليات الحساب و تنفيذ فكرة البرنامج المختزن في الآلة. وكانت الخطوة الأولى في التكنولوجيا الإلكترونية قد قام بها كل من جون موشلي و ج. برسبر إيكرت في جامعة بنسلفانيا خلال الحرب العالمية الثانية استجابة لاحتياجات الجيش الأمريكي لتطوير عمليات حسابات القذائف. وقد أتم الرجلان تصنيع أول حاسب إلكتروني رقمي سنة 1946 باسم "إنياك"؛ وكانت مجموعة منفذي إنياك تضم جون فون نيومان من 1944 حتى 1946. ومن خلال هذه المجموعة أيضًا خرجت فكرة البرنامج المختزن داخل الآلة والوسيلة التي تم بها التنفيذ. وقد كانت المذكرة التي كتبها فون نيومان هي أول وصف مكتوب لهذه الفكرة، في نفس الفترة كانت هناك حاسبات أخرى قد ظهرت في السوق مثل حاسب موريس ويلكيس المسمى "إدساك" وحاسب "سسم" اللذين طورتها جامعة مانشستر وقد ظهرا بعد إنياك مباشرة وقد حملا العديد من التحسينات.

وسوف نعرض هنا بشيء من التفصيل لاثنين من بواكير الحاسبات هما: إنياك ومارك I.

أ ـ إنياك

توفر على اختراع هذا الحاسب اثنان من أعضاء هيئة التدريس في مدرسة مور للهندسة الكهربائية بجامعة بنسلفانيا وذلك في أوائل الأربعينيات من القرن العشرين أي خلال الحرب العالمية الثانية وهما كما ألمحت: جون موشلي و جون برسبر إيكرت. وإنياك هو كلمة استهلالية مأخوذة من الاسم الكامل للحاسب "المكمل والحاسب العددي الإلكتروني". وفي تلك الفترة كانت الولايات المتحدة قد دخلت الحرب العالمية الثانية ، وكانت تستخدم أعدادًا كبيرة من النساء لعد وحصر القاذفات التي تستخدمها المدفعية في الجيش ، وكان العد والحصر يتم طبقًا لقوائم يدوية. وكان حصر قذائف الكتيبة الواحدة يستغرق يومًا أو يومين بسبب الأعداد الرهيبة من القذائف

التي تستخدم. وكانت المدفعية الكاملة التي تتألف من 3000 مدفع قاذف يحتاج إلى 100 عدادة امرأة لمدة شهر كامل.

وكان تصميم الحاسب إنياك قد جاء وصفه في مذكرة كتبها جون موشلي في أغسطس سنة 1942، وقال فيها إن هذا العداد الإلكتروني يمكنه عد في 100 ثانية ما يقوم الشخص بعدِّه في عدة ساعات. وقد تم رفض العرض مبدئيًا في أول الأمر ولكن الجيش قبله بعد ذلك ، وبدأ بناء الحاسب الآلي مع إبريل سنة 1943 ، وكان الكفيل "لجنة البحث في الأمن القومي" وكان المستفيد هو قوات المدفعية حيث كانت تحتاج إلى عمليات عد القذائف. ومن الجدير بالذكر أن مكونات إنياك المبدئية كانت عبارة عن 18000 أنبوب خوائي مفرغ كان نصفها تقريبًا مخصص لاختزان البيانات. وكانت تلك الأنابيب إلكترونية على العكس من أنابيب مارك I التي سنأتي على وصفها فيما بعد. وفي ذلك الوقت كانت الأنابيب الخوائية سريعة ولكن درجة موثوقيتها لم تكن عالية. ولعل من نقاط الضعف الأخرى في إنياك هي أن الطريقة الوحيدة لتشغيل برنامج الآلة لتأدية عملية حسابية معينة كانت في وصل كافة الأسلاك في جميع الوصلات حتى يتم تحديد سياق وسير العمليات. ولم تكن هذه العملية مملة ومجهدة وحسب ولكن أيضًا لا يمكن إذا اشتغلت الآلة تغيير البرنامج، حتى توقف الآلة تمامًا ثم نأخذ في إعادة كتابة التعليمات والبرنامج مرة ثانية. وربما كان السبب في ذلك أنه لم تكن هناك في ذلك الوقت وحدة إدخال تحدد البرنامج الذي نريد تحويل الحاسب إليه. والجدول الآتي يحدد لنا بعض ملامح الحاسب إنياك والخصائص التي كان يقوم عليها ويعمل على هدي منها:

تاريخ الانتهاء من التصنيع	نوفمبر 1945
الحجم	50 × 30 قدم، 40 وحدة كل منها 2 × 2 × 8 قدم
سرعة التحسيب	0.002 ثانية لكل عملية جمع (5000 عملية جمع في الثانية، 0.003 ثانية لكل عملية ضرب).
وحدة الإدخال	دفعات سلكية لكل مشكلة، شريط ثقب وبطاقات قارئة

وحدة الإخراج	شريط مثقوب، طابعات
التجهيزات المادية	18000 أنبوب خوائي، 1500 بدالة
عدد المستفيدين	مستفيد واحد، مشكلة واحدة في المرة الواحدة

ب ـ حاسب مارك I الأوتوماتيكي التتابع

بينما كانت جامعة بنسلفانيا منهمكة في تصميم وبناء حاسبها الآلي إنياك على النحو الذي أسلفت؛ كانت جامعة هارفارد في نفس الوقت تقوم بتصميم وتصنيع حاسب آخر يقوم تقريبًا على نفس الأسس، وكان يقوم بهذا العمل فرد واحد من الطلاب في البداية ثم أستاذ بعد ذلك في نفس الجامعة.

في سنة 1936 كان هوارد إيكن طالب دراسات عليا في قسم الفيزياء النظرية في جامعة هارفارد، وكان يحتاج إلى حل مجموعة من المعادلات التفاضلية غير السطرية وذلك لإتمام رسالته. وقد هداه تفكيره المكثف في هذه العمليات الحسابية المجهدة الصعبة إلى التفكير في آلة تؤدي هذه العمليات الحسابية أوتوماتيكيًا. وقد أدرك الشاب أيكن أن تصنيع مثل هذه الآلة سوف يكون مكلفًا للغاية ولكن يتوقع لها أن يكون لها استخداماتها في الرياضيات وكافة العلوم التي تحتاج إلى عمليات حسابية معقدة وشاقة ومستهلكة للوقت والتي قد تستعصي على الحل اليدوي. ومن ثم سعى إلى صناع معدات المكاتب الذين أنس فيهم اهتمامهم بمثل هذه الآلات. وفي سنة 1937م كتب وصفًا وعرضًا رسميًا قبلته شركة آي بي إم، رغم أن كثيرين اعتقدوا أن تلك الآلة غير عملية. وقد بدأ بناء تلك الآلة في سنة 1938م واستمر حتى 1944م حين انتهى العمل في هذا الحاسب وشحن إلى جامعة هارفارد وتم إهداؤه إلى الجامعة على يد توماس واطسون رئيس شركة آي بي إم آنذاك وكان اسمه الرسمي " حاسبة آي بي إم أتوماتيكية التتابع" ولكنها عرفت شعبيًا باسم "مارك I" وقد ظل هذا الحاسب يعمل في جامعة هارفارد حتى سنة 1959م أي طيلة خمسة عشر عامًا.

في سنة 1941 دخل أيكن البحرية عندما بدأ مارك I في العمل، ثم عين في جامعة هارفارد لإدارة هذا الحاسب، ورأت البحرية أن تشرف على تشغيله . ولقد استخدم

هذا الحاسب في حل بعض مشكلات زمن الحرب مثل دراسة المجالات والحقول المغناطيسية لحماية السفن من المهاجم، كما استخدمت الجوانب الرياضية فيه في تصميم الرادارات؛ كذلك استخدم هذا الحاسب في عمل حسابات تصميم القنبلة الذرية.

ولأن شركة آي بي إم هي التي صنعت هذه الآلة فكان لابد وأن تصنعها بنفس الأسلوب الذي تصنع به آلاتها الأخرى. ولقد كان هذا الحاسب كهربائيًّا ـ ميكانيكيًّا يتكون من بدالات وعدادات. وقد ذكرت المصادر الثقات أن هذا الحاسب كان أبطأ من حاسب إنياك القائم على الأنابيب الخوائية الإلكترونية، لأن مارك I كان ميكانيكيًّا تتحرك أجزاؤه حركة فيزيقية. وللمقارنة بين الاثنين على نحو ما يكشف عنه الجدولان كان إنياك أسرع 170 مرة من مارك I. وكان لابد من وجود مبرمج يترجم البرنامج، ويضع تتابع الخطوات الخاصة بحل المشكلات الرياضية على شكل تعليمات بالبحث في كتاب الرموز. وبمعنى آخر كان على المبرمج أن يتكلم لغة الآلة. ولكن على الجانب الآخر لم يكن هذا الحاسب يحتاج إلى وصل الأسلاك في كل الوصلات على نحو ما صادفناه من قبل في إنياك؛ ذلك أن مارك I كان يستخدم أشرطة ورقية مثقوبة وحيث كان كل صف على الشريط يحتوي على الكود الخاص بالتعليمات ممثلة في وضع الخروم التي يجري تثقيبها. وكانت هناك معدة لقراءة الأشرطة الورقية تقرأ كل صف على الشريط، وتحمل الحاسب على تنفيذ التعليمات المحددة. وبتغيير الشريط الورقي يستطيع المبرمج أن يغير سلوك الحاسب.

وكانت وحدة الإخراج في هذا الحاسب أو دعنا نقول المخرجات في هذا الحاسب هي الأخرى عبارة عن شريط ورقي آخر أو أوراق مطبوعة باستخدام آلة كاتبة (راقنة) إلكترونية. وكانت المشكلات التي يعالجها مارك I هي الحسابات المتكررة والتي تسفر عن جداول كبيرة من الورق المطبوع والتي تعكس نتائج عمليات حسابية لسلسلة متفاوتة من القيم الحسابية. وقد نقل عن أيكن قوله إن العالم كله لن يحتاج لأكثر من أربع أو خمس حاسبات بما يعني أن رؤيته لم تكن لتتخطى هذا النموذج البسيط من الحاسبات الذي يغذي بالأرقام للقيام بعمليات حسابية واسعة النطاق وينتج لنا جداول مطولة بنتائج تلك الحسابات.

وقد نظر العامة ومجتمع العلماء إلى مارك I على أنه إنسان آلي (روبوت) عجيب ومخ فائق عملاق. وإذا قارناه بحجم العمليات اليدوية اللازمة للقيام بالحسابات المعقدة المطولة يعتبر مارك I آلة جبارة عجيبة. لقد كان باستطاعته أن يحل مشكلات صعبة لم تحل من قبل وبدرجة متناهية من الدقة لم يصل إليها الحسابون البشر الذين يقومون بتلك العمليات يدويًا. ويرى مؤرخو الحاسبات أن تصميم هذا الحاسب لم يتم تقليده أو احتذاؤه في تلك الفترة رغم أن تكنولوجيته تطورت كثيرًا في سلسلة متلاحقة من الصيغ المحدثة باستمرار.

لقد قرظ كثيرون هذا الحاسب فقال جيي فورستر ـ أحد مطوري حاسب ويرلوند ـ بأن ما قام به أيكن يساوي نشر 23 مجلدًا من مجلدات كتب المعادلات الرياضية. وقال أ. ب كوهين ـ كاتب سيرة أيكن ـ: إن إنجازات أيكن تجاوزت مجرد تصميم مارك I ، على النحو الآتي:

1 ـ أنه أثبت أن بالإمكان إنتاج آلة حاسبة تستطيع تنفيذ سلسلة من العمليات المحددة سلفًا دون أخطاء.

2 ـ لقد بشر الرجل بأجيال من الحاسبات تم تطويرها فيما بعد.

3 ـ لقد وسع نطاق تطبيقات الحاسبات خارج نطاق العمليات الحسابية: جمع، طرح، قسمة، ضرب إلى معالجة البيانات والمحاسبة.

4 ـ قام الرجل بتأسيس أول دراسة عليا في علم الحاسبات.

ونستعرض فيما يلي ملامح وخصائص حاسب مارك I على نحو ما فعلنا بالنسبة لحاسب إنياك حتى تتضح صورة الحسابين، على نفس العناصر السابقة ، وهي: تاريخ الانتهاء من التصنيع ، والحجم ، وسرعة التحسيب ، ومعدات الإدخال، ومعدات الإخراج والتجهيزات أو المكونات المادية ، وعدد المستفيدين في الوقت الواحد:

تاريخ الانتهاء من التصنيع السابع من أغسطس 1944

الحجم	51 قدمًا في الطول، يزن خمسة أطنان، 350 ميلاً من الأسلاك 760.000 قطعة مكونات.
سرعة التحسيب	0.3 من الثانية للجمع 0.36 من الثانية للضرب. ـ و15 ثانية للقسمة.
وحدة الإدخال	معدة قراءة شريط مثقوب
وحدة الإخراج	شريط مثقوب أو آلة كاتبة
التجهيزات المادية	بدالات كهروميكانيكية
عدد المستفيدين	مستخدم واحد، مشكلة واحدة في الوقت الواحد

جـ ـ جوانب القصور في الحاسبات الأوتوماتيكية الباكرة

يعزو الخبراء الثقات جوانب القصور التي وجدت في الحاسبات الباكرة إلى قصور التكنولوجيا في ذلك الوقت والتي لم تحقق الاكتمال الواجب في تصنيع تلك الآلات، وبمعايير اليوم كانت تلك الآلات بطيئة نسبيًا، وكانت الذاكرة صغيرة بطريقة مزعجة. وكان هناك جانب قصور أكبر من تلك جميعًا هو أن البرمجيات كانت تختزن منفصلة وبعيدة عن البيانات نفسها. وفي حالة إنياك كانت البرمجية عبارة عن سلك صلب؛ وفي حالة مارك I كانت البرمجية عبارة عن شريط وورق مثقوب يعلق خارج المعدَّة مما يعني أن المعدَّة لم تكن تستطيع تعديل البرنامج وهو قيد التنفيذ. وبمعنى آخر أن المعدَّة لم تكن تحصل على تلقيم مرتد من المعالجة التي تقوم بها حتى تغير من سلوك التتابع. وإذا ناظرنا ذلك بالسلوك الإنساني فهذه الآلة تشبه إنسانًا يصر على القيام بسلوك معين مهما ثبت له خطأ هذا السلوك.

د ـ مفهوم البرنامج المختزن

لقد حدث تحول أساسي كبير في تنظيم الحاسب الآلي مع منتصف الأربعينيات من القرن العشرين. ويعزى هذا التحول إلى الرياضي الألمعي اللامع جون فون نيومان الذي صمم فكرة ومفهوم "البرنامج المختزن" والذي وصفه في ذلك الوقت في إحدى

الصحف واسعة الانتشار. ولكن فيما تذكر المصادر أن إيكرت و موشلي قد نفذا الفكرة قبله. وهذه الفكرة شأنها شأن كثير من الأفكار التي ظهرت في تلك الفترة لم يكن مصدرها الأصلي معلومًا بدقة؛ وربما جاءت تلك الأفكار نتيجة التفاعل بين المعنيين مثل فون نيومان و موشلي و إيكرت وغيرهم ممن عملوا على الحاسبات الباكرة. لقد رأى فون نيومان أن أحسن استخدام للحاسبات هو قيامها بحل المشكلات في الرياضيات التطبيقية بدلاً من الاقتصار على إعداد الجداول الإحصائية. ورغم أن إسهاماته في مجال الرياضيات التطبيقية معروفة ولها شأنها، إلا أن الخبراء يرون أن إسهاماته في تصميم الحاسبات كانت أقوى وأبعد أثرًا.

لقد كانت فكرة البرنامج المختزن فكرة بسيطة وسهلة: أن يزرع البرنامج ويقرأ داخل الحاسب وليس خارجه على نحو ما أسلفت ويختزن هذا البرنامج داخل الذاكرة مع البيانات نفسها. وعلى الرغم من أن هذا الإجراء أتاح سرعة الولوج إلى التعليمات من جانب المعدَّة، إلا أن الثقات يرون أن الأهمية الحقيقية لهذه الفكرة هو أنه لم يعد هناك فارق فيزيقي أو لنقل لم يعد هناك تباعد فيزيقي بين البيانات والتعليمات في نظام الاختزان. فالمعدَّة تستطيع معالجة أية كلمة في الذاكرة سواء كانت بيانًا أو تعليمات وتمريرها إلى المكان الصحيح في المعدَّة. وهكذا فإن البرنامج يمكنه تغيير التعليمة بعد معالجتها كبيان ثم ينفذها بعد ذلك كعملية من عمليات الآلة. هذا المفهوم البسيط أضفى على البرامج نوعًا من السلوك قريبًا من السلوك الإنساني في رد الفعل، والتقليم المرتد، وحل المشكلات واتخاذ القرارات؛ ذلك أن نتائج المعالجة يمكن استخدامها في تعديل سلوك البرنامج. وقد قاد هذا العمل فيما بعد إلى ما عرف بالذكاء الاصطناعي حيث تكتب برامج الحاسب بطريقة تولد برامج أخرى أو تكتب بطريقة تتعلم من خلالها كيف تعدل من سلوكها.

وقد ظهر عدد من البرامج المختزنة مباشرة بعد أن قام فون نيومان بنشر تقريره سنة 1945 والذي جاء بعنوان : "المسودة الأولى للتقرير عن إدفاك". وكان إدفاك نفسه أحد تلك الحاسبات ذات البرامج المختزنة وقد توافر على تطويره كل من إيكرت

وموشلي خلفًا لحاسب إنياك سالف الذكر. وقد قام فون نيومان نفسه بإنتاج حاسب آلي مختزن (مطمور) البرنامج باسم (إياس) نسبة إلى المعهد الذي أنتج تحت رعايته (معهد الدراسات المتقدمة) في برنستون.

ويرى الثقات أن أول حاسب مختزن البرنامج هو ذلك الذي اكتمل تصنيعه 1948 في جامعة مانشستر في إنجلترا تحت اسم (آلة تجريبية على نطاق صغير) [سيسم] أو كما كانوا يدلعونه باسم الرضيع أو "النغنغ". وكان النموذج للحاسبات ذات البرنامج المختزن. وقد جاء بعده سنة 1949 "حاسب مارك I" وللأسف تشابه أسماء مع حاسب أيكن المسمى بنفس الاسم (مارك I) ولذلك وجب التنبيه، وكانت حاسب مارك I (1949) أكبر من سيسم. وقد حل محل هذا المارك سنة 1951 حاسب آخر باسم (فيرانتي مارك I) صنع للأغراض التجارية وقد بُني على تصميم حاسب مانشستر.

وكان موريس ويلكيس ـ رئيس معمل الرياضيات في جامعة كامبردج ـ قد قرأ تقرير فون نيومان المشار إليه وحضر سلسلة من المحاضرات في مدرسة مور بجامعة بنسلفانيا سنة 1941. وفي خلال زيارته هناك التقى عددًا من قادة تطوير الحاسبات الآلية في الولايات المتحدة. وعندما عاد إلى معامله في كامبردج عكف على تطوير حاسبه الذي عرف باسم إدساك والذي دشنه في السادس من مايو سنة 1949 وهو حاسب مختزن (مطمور) الذاكرة أيضًا.

ومن الجدير بالذكر في هذا الصدد أن تقرير فون نيومان قد تم تداوله على نطاق واسع وسقط في الملك العام كما يقول فقهاء حق المؤلف. وطبقًا لما ذكره كامبل ـ كيللي و أسبريي من أن سقوط تقرير فون نيومان في الملك العام أجهض محاولة كل من إيكرت و موشلي من تسجيل براءة اختراع تصميم حاسب وضعاه وأسسا له شركة لإنتاج الحاسبات وتسويقها على نطاق تجاري لاستخدامها في مجال تطبيقات إدارة الأعمال رغم أنهما قد اهتديا إلى الفكرة قبل فون نيومان فيما تذكر المصادر.

حاسبات الوقت الفعلي

في الوقت الذي كان يصنع فيه حاسب إنياك المشار إليه سنة 1945، كان ثمة مشروع آخر بدأ العمل فيه في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا أدى إلى إحداث ثورة في استخدام الحاسبات الرقمية. وكان الهدف الأصلي من المشروع هو إنتاج محاكي للطائرة يستخدم في البحرية لتدريب الطيارين على قيادة الطائرات الجديدة. وهذا النموذج المحاكي يضع الطيارين في كابينة تشبه كابينة الطائرة. وهذا المحاكي يعطي الطيار نفس الجو كما لو كان يطير فعلاً ويقود طائرة حقيقية. وللقيام بذلك المشروع كان لابد من تصميم حاسب تناظري يقوم بدور وسلوك الطائرة الفعلية، أي أن على الحاسب أن يستجيب في نفس الوقت الذي يقدم فيه المتدرب التعليمات داخل الكابينة؛ وعلى الحاسب أن يغير النداءات والمؤشرات داخل الكابينة كما لو كانت الطائرة قد استجابت في الوقت الذي تلقت فيه التعليمات. وهكذا لو قام الطيار مثلاً بمناورة فإن النماذج المعروضة تغير من ارتفاعات الطائرة وتقوم الرؤوس فوق المؤشرات بالكابينة بالاستجابة والتجاوب لتصرفات الطيار المتدرب بتأخير فعلي.

لقد كان التاريخ الباكر للحاسبات هو وقت الحرب العالمية الثانية. وكان الهدف من مشروع المحاكاة هو تجنب استعمال طائرة حقيقية في التدريب وفي نفس الوقت استخدام نفس تلك المعدَّة لتمثيل أنواع مختلفة من الطائرات عن طريق تغيير خواص الطائرة داخل الحاسب فقط. بل وأكثر من هذا يمكن استخدام الحاسب لمحاكاة نموذج طائرة جديدة لم يتم تصنيعها بعد، وذلك في سبيل تقييم أدائها وسلوكها المتوقع.

لقد كانت هناك مجموعة من التحديات أمام تطوير مثل ذلك الحاسب الذي يستخدم في المشروع وأول تلك التحديات هي سرعة ذلك الحاسب، ذلك أنه كي يستجيب لمعطيات الطيار كان لابد من أداء الحسابات في كسر من الثانية بدلاً من الثواني التي كانت تستغرقها حاسبات ذلك الوقت، وثاني تلك التحديات كانت

الموثوقية لأن أي خطأ أو تقصير من جانب الحاسب معناه أن يأتي مستوى تدريب الطيار ضعيفًا هابطًا أو لا يتعلم الطريقة السليمة.

لقد كان قائد المشروع الجديد هو جيي فورستر، مساعد مدير معامل سيرفوميكانزم (الآلية المؤازرة) في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا. وكانت أجهزة الآلية المؤازرة هذه عبارة عن أجهزة سريعة الاستجابة للتحكم عن بعد، بحيث تغذي بالمدخلات عن طريق إحداث تغييرات في أجزاء البيئة التي ترتبط بها. ولعل أبسط مثال على الآلية المؤازرة هو نظام الترموستات الذي يتحكم في الحرارة أو تكييف الهواء في الحجرة. والترمومتر هو المحسس الذي يحدد درجة الحرارة، وهو مربوط إلى أداة التحكم التي يمكن ضبطها على درجة الحرارة المرغوب فيها. وعندما تكون درجة الحرارة أقل مما هو مطلوب تقوم أداة الضبط بتشغيل الحرارة؛ وعندما تصل درجة الحرارة إلى ما هو مطلوب تقوم أداة الضبط بإيقاف الحرارة. وهذا هو نوع النظم التي يحتاج إليه المتدرب طالما أن استجابة الطائرة المحاكية يجب تعديلها بناء على المعطيات التي تلقتها من الطيار أثناء التدريب. وسوف نأتي هنا على بعض حاسبات هذا النوع.

أ ـ حاسب ويرلوند (الزوبعة)

كان تصميم حاسب تناظري لمواجهة متطلبات السرعة للتدريب على الطائرة، عملاً شاقًا واجه صعوبات جمة من الناحية التكنولوجية. وعندما انتهت الحرب سنة 1945م أضاف ذلك تحديًا جديدًا لأنه لم تعد هناك عجلة لإنتاج ذلك الحاسب، ولم تعد البحرية مضطرة لتقديم الدعم لإنتاج هذا الجهاز الجديد. وتذكر المصادر أن انتهاء الحرب كانت له بعض الجوانب الإيجابية؛ حيث أتاحت نهاية الحرب الفرصة لنشر المعلومات المتعلقة بتطوير الحاسبات الرقمية التي حلت محل الحاسبات التناظرية، وهي المعلومات التي كانت محظورة خلال فترة الحرب. ولقد عرف فورستر بتلك المعلومات من خلال أحد الطلاب واسمه بيري كروفورد الذي أصبح

فيما بعد عضوًا في البحرية التي تبنت اختراعه. وفي نفس ذلك الوقت كانت هناك مؤتمرات تعقد في "معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وفي جامعة بنسلفانيا أيضًا وذلك لتشاطر المعلومات حول تكنولوجيا الحاسبات الرقمية ودورها في التحسيب. وقد أدرك فورستر أن الحاسب الرقمي الإلكتروني هو الحل الأمثل للمشكلات التكنولوجية المتعلقة بتدريب الطيارين بدلاً من الحاسبات التناظرية التي حاول تصميمها من قبل خلال فترة الحرب. وفي منتصف عام 1946 أقنع فورستر رؤساءه في البحرية للسماح له بتطوير حاسب رقمي مختزن (مطمور) البرنامج؛ وكانت معركة حقيقية لأن تكاليف الحاسب الجديد كانت أعلى بكثير من الحاسب القديم وقدرت بثلاثة أضعاف الحاسب التناظري. ولم تكن هناك حاسبات مختزنة البرنامج يقاس عليها في ذلك الوقت.

ومع نهاية 1948م صرف النظر عن مشروع محاكاة الطائرة واستبدل به مشروع بناء حاسب سريع موثوق به، يقوم على ضبط الوقت الفعلي وكان اسم الحاسب الجديد هو (ويرلوند) أي الزوبعة. ومع ذلك كان التقدم في المشروع الجديد بطيئًا بسبب وجود مشكلات تكنولوجية كانت في حاجة إلى حل؛ وكانت التكاليف عالية والانتقادات الموجهة للبحرية عنيفة وقاسية. وذكر البعض أن الحاسب الذي طوره فون نيومان في (معهد الدراسات المتطورة) كان كافيًا لأغراض التدريب بقسط صغير من التكاليف الباهظة التي يتكلفها ويرلوند والتي بلغت في تلك السنة 1.2 مليون دولار. وقد لاحظ فورستر أن فون نيومان كان يدرس أساليب التحسيب الرياضي عالي السرعة على الحاسب الذي طوره؛ بينما مشروع ويرلوند كان يبني حاسبًا آليًا كجزء من نظام أكبر يعمل في الوقت الفعلي بأقل درجة أخطاء ممكنة وبدرجة موثوقية عالية. وهذا هو الفارق الكبير بين الاثنين، أي أن الحاسب قد أصبح جزءًا من نظام.

ومرة أخرى كانت المشكلة في القوات المسلحة هي الانتهاء في هذه المرحلة من تطوير نوع جديد من الحاسبات ونظام مبني على الحاسبات. وفي أغسطس 1949 قام الروس بتفجير قنبلة ذرية وصنعوا طائرة يمكنها حمل قنبلة ذرية إلى الولايات المتحدة.

من ثم رأت القوات الجوية الأمريكية ضرورة لتطوير وتحسين نظام الدفاع الجوي لديها والذي كان يستخدم بيانات الرادار للتفتيش وكشف أية قاذفة قنابل معادية داخلة إلى الأراضي الأمريكية. وكانت كافة عمليات معالجة البيانات لدى القوات الجوية تتم يدويًا في ذلك الوقت والتي اعتبرت غير كافية لمواجهة التهديدات الجديدة. وفي سنة 1950 كان بناء نظام دفاع جوي هو الهدف الجديد لمشروع ويرلوند ، وبالتالي تحول المشروع إلى كفالة القوات الجوية وقدمت له المزيد من التمويل.

ولقد بذل المهندسون في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا وقتًا طويلاً لتطوير موثوقية تصميم وحدة الإعداد المركزي في الحاسب. ومع ربيع سنة 1951 بدأ حاسب ويرلوند في العمل ولكنه كان يستخدم ذاكرة أنبوب إلكتروستاتيك التي كانت غالية جدًا وبطيئة ولا يعتمد عليها. وكان كل أنبوب يحمل 256 خانة ثنائية ويكلف 1000 دولار ولا يدوم أكثر من شهر ويجب استبداله. وبهذه التكلفة فإن ذاكرة سعتها 128 ميجابايت في أصغر حاسب شخصي اليوم تتكلف 500 مليون دولار في الشهر. وهو مبلغ خرافي ولكن من حسن حظ ذلك الزمان أن ذاكرة ويرلوند لم تكن تتسع إلا لـ 256 كلمة فقط. وفي نفس الوقت أدرك فورستر جوانب القصور وعدم موثوقية ذاكرة ذلك الحاسب؛ ولذلك عمل بجد شديد في اتجاه آخر للبحث عن نوع جديد من الذاكرة (الاختزان) عرف باسم الذاكرة النواة. وكانت تلك الذاكرة تتألف من مصفوفات من النويات المغناطيسية مثل الكعكات الصغيرة والتي يمكن تغيير قيمها إلكترونيًا. ويرى الخبراء الثقات أن ذاكرة النواة المغناطيسية كانت تطورًا خطيرًا في تاريخ الحاسبات. وكانت إضافة الذاكرة النواة في حاسب ويرلوند بدلاً من ذاكرة إلكتروستاتيك في أغسطس 1953 قد ضاعفت سرعة تشغيل الحاسب وجعلت إدخال البيانات أسرع أربع مرات وزادت من الوقت المتخلل بين فشل الآلة من ساعتين إلى أسبوعين. لقد كان ويرلوند مثل سائر حاسبات تلك الفترة ضخم الحجم صغير العقل والذاكرة.

ب ـ نظام ساج

استخدم حاسب ويرلوند سنة 1952 في تجربة صغيرة لاكتشاف كيف يعمل الحاسب في نظام للدفاع الجوي. وكشفت التجربة عن أنه يستطيع استقبال مدخلات من أحد الرادارات عبر خطوط التليفون في الوقت الفعلي. وقد حلل الحاسب بيانات الرادار لتعقب قاذفة قنابل حقيقية (للعدو)، ومقاتلة حقيقية؛ واستطاع القيام بالعملية الحسابية وأعطى إشارات جديدة استطاع البدَّال تمريرها عبر وصلة راديو إلى قائد الطائرة المقاتلة كي يوجهه لاعتراض قاذفة القنابل. وكان حاسب ويرلوند أحد المستحدثات التكنولوجية التي استخدمت في تلك التجربة؛ والمستحدثات الأخرى كانت لها أهميتها أيضًا. ولأول مرة في تاريخ الحاسبات يتم نقل البيانات عبر خطوط التليفون من رادار والقيام بالعمليات الحسابية في الوقت الفعلي أي وقت تلقي البيانات مباشرة وإعطاء التعليمات لإحدى الطائرات لاعتراض طائرة أخرى.

ولقد كان نجاح تجربة ويرلوند دافعًا إلى تمويل واستحداث مشروع جديد عرف باسم (ساج) وهو نظام كامل للدفاع الجوي واسمه بالكامل (البيئة الأرضية شبه الأوتوماتيكية). وقد استغرق هذا المشروع نحو خمس سنوات بين 1953 ـ 1958 حتى يتم بناء أول حاسب لتنفيذ مهام القوات الجوية وربما استغرق الأمر حتى سنة 1963 ليكون هذا الحاسب جاهزًا للاستخدام.

وقد طلب إلى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا أن يؤسس "معمل لنكولن" بهدف تطوير نظام ساج. وعندما تم إعداد ذلك النظام كان أكبر وأكثر تعقيدًا من النظام التجريبي والنموذج المصغر وإن ظل ساج يقوم بالوظائف الأساسية نفسها. لقد تألف هذا النظام من شبكة من الرادارات موزعة على 23 مركزًا في عموم الولايات المتحدة، يمكن جمع المعلومات منها في التو والحال. وبمساعدة الحاسبات الآلية الموجودة في تلك المراكز كانت البيانات التي يتم تجميعها تستخدم في تكوين صورة كلية شاملة لمواقع الطائرات المعروفة وغير المعروفة. ويستطيع العاملون على الحاسبات أن يوجهوا الأوامر عن طريق الحاسبات للطائرات المعترضة لاعتراض أية طائرة غير معروفة الهوية وتلك التي تنتمي إلى قاذفات الأعداء. وقد ظل نظام ساج يعمل منذ 1963

وحتى إغلاق آخر مركز من مراكز التوجيه المشار إليها سنة 1984. وعلى مدار 22 سنة التي عمل فيها هذا النظام لم يتعطل إلا بنسبة 0.2٪ فقط من الوقت طوال تلك المدة أي أنه عمل 99.8٪ من الوقت ، وهي نسبة أعلى بكثير إذا قورنت بنسبة أعطال وفشل برمجيات وأجهزة اليوم (2007م). والتي تم تطويرها بعد ذلك النظام بأكثر من أربعين عامًا.

ومن الجدير بالذكر أن كل مركز من مراكز التوجيه الـ 23 سابقة الذكر كان فيها عاملون يجلسون طوال الوقت أمام شاشات عرض الرادار تجمع المعلومات بمساعدة الحاسبات عن الطائرات والمسارات والمناطق الجغرافية؛ وهذه المعلومات تتضمن فيما تتضمن هوية الطائرة واتجاهها. وكانت هذه المراكز تشبه إلى حد كبير أبراج مراقبة الطائرات في مطاراتنا اليوم. وتذكر المصادر أن نظام مراقبة حركة الطيران المدني في الولايات المتحدة قد خرج من بطن نظام ساج هذا. ويستطيع العاملون على حاسبات نظام ساج اتخاذ إجراءات ما للحصول على معلومات أو تقديم معلومات عن مسارات طيران معينة عن طريق توجيه "بندقية ضوء" على مسار بعينه على شاشة الرادار. كل ذلك كان يحدث في نظام ساج في الوقت الذي كانت فيه الحاسبات الإلكترونية التجارية تعطي مخرجاتها عن طريق الآلة الكاتبة سطرًا فسطرًا ولم يكن هناك سبيل لتفاعل أي شخص مع الحاسب أثناء فترة معالجة البيانات.

جـ- برمجية ساج

كانت برمجية ساج التي تؤدى عن طريقها الوظائف المختلفة في النظام عبارة عن أوامر على أعلى قدر من السعة والتعقيد، مما لم تصل إليه برمجية قبلها. وبدلاً من بضعة أفراد يقومون بإعداد البرمجية للحاسب، كان هناك في حالة ساج مئات من الأشخاص يعملون على التواكب في أجزاء مختلفة من النظام والبرمجية. وكانوا دائمًا في حاجة إلى تنظيم قواعد ومعايير تساعدهم في عملهم، كما كانوا في حاجة إلى تدريب وطرق تواصل فيما بينهم وأيضًا أدوات وفنيات تساعدهم على الكتابة والتكامل والتجريب لما أنجزوه حتى يكون هناك انسجام وتنسيق بين ما يفعلون.

لقد كان مديرو مشروع ساج هم من المهندسين بالدرجة الأولى وضعوا أسسًا راسخة وطرقًا متينة لتطوير البرمجيات والأجهزة في نفس الوقت. ومن بين الـ 500.000 تعليمة الحاسوبية في برمجية النظام كان الربع فقط حسب تقدير أحد مهندسي تلك البرمجية هو المستخدم في أداء وظائف الطيران والدفاع الجوي. أما بقية التعليمات فقد استخدمت في تجريب النظام، وتقديم التوثيق اللازم ولتقديم الدعم والعون الإداري والتحليلي. لقد كانت تكلفة التعليمة الواحدة هي خمسون دولارًا وكانت هناك عشرات الآلاف من صفحات التوثيق الورقية تم إنتاجها. وقد قدر عدد الأشخاص الذين عملوا في نظام ساج بما لا يقل عن ألف شخص؛ ومن حسن حظ المشروعات التجارية والبحثية التي جاءت بعد ساج أنها حظيت بواحد أو أكثر من الأشخاص الذين عملوا في نظام ساج وحازوا خبرته وتدربوا فيه. ولقد كانت هناك على الدوام عشرات من الدروس المستفادة أثناء إعداد هذا المشروع، ورغم ذلك فقد تم نسيان عدد كبير منها بعد النجاحات التي تمت وكان لابد من إعادة تعلمها في السنوات التي تلت. ومن بين تلك الدروس الحاجة إلى عملية منظمة واعية قاطعة التحديد لتصميم وتكويد واختبار البرمجية، والحاجة إلى قواعد وفنيات لتحديد ووصف وتوثيق وظائف ومواجهات كل مكون من مكونات البرمجية. لقد كان هناك تنظيم منفصل ومستقل للقيام بعملية الاختبار والتجريب من أجل تأمين جودة وموثوقية البرمجية. وربما كان من أهم مستحدثات النظام "نظام مرفق لنكولن" وهو عبارة عن مجموعة من الأدوات التي تسهل إعداد وتحرير وتشغيل واختبار البرمجية. ومن المهم للغاية أن نعرف أن البرمجة حتى ذلك الوقت لم تكن مهنة ومن هنا كان الناس يجندون ويدربون ولم تكن لهم معرفة سابقة بالحاسبات أو البرمجية. وكان من الضروري دفق الحماس والقوة في عملهم وبث روح التعاون حتى نضمن أن كل مكون يقوم به أحدهم يمثل شيئًا متكاملاً مع الآخرين.

وكما كان الحال في إنياك كان معظم المبرمجين في ساج من النساء، بينما كان مصممو النظام والمديرون ورؤساء الفرق في الأعم الأغلب من الرجال. ومن المعروف أن

البرمجة هي عمل يحتاج إلى عقلية منطقية، وعادات عمل منظمة، ومثابرة ودأب وهي جميعًا صفات وخصائص موجودة في النساء أكثر من الرجال في تلك الأيام. وقد أتاحت البرمجة للمرأة مهنة جديدة مختلفة عن المهن التقليدية، كما أدرت عليهن مرتبات أعلى.

الحاسبات التجارية الباكرة

بعد النجاح الذي حققته الحاسبات في المشروعات الخاصة، رأى مطورو الآلات الحاسبة الباكرة أن يطرحوها في السوق ويبيعوها لرجال الأعمال والمال، وحيث كانت تلك الأعمال تحتاج إلى عمليات حسابية تكرارية لكميات كبيرة من البيانات. وكانت إدارة الإحصاء في الولايات المتحدة تحتاج إلى فرز وعد فئات مختلفة من البيانات والمعلومات. وكان إعداد الفواتير وعمليات التأمين والصيرفة كلها أيضًا من المجالات الأخرى لتطبيقات الحاسبات وربما من هذا المنطلق قام كل من موشلي و إيكرت كما أسلفت بتأسيس شركتهما سنة 1946. وبدآ في سنة 1948 في تصنيع حاسب يونيفاك الذي أتماه وطرحاه في السوق سنة 1951، وهي نفس السنة التي طرح فيها (فيرانتي مارك I)؛ وكما قلت سابقًا سلم يونيفاك لمكتب الإحصاء في الولايات المتحدة في نفس تلك السنة. وفي سنة 1952 قامت شركة آي بي إم بإنتاج وطرح حاسب مماثل (701). وكانت تلك مجرد بداية لحركة ازدهار الحاسبات التجارية والعلمية؛ ففي سنة 1953 قام مكتب الولايات المتحدة للبحوث البحرية بحصر الحاسبات الرقمية الأوتوماتيكية، وأسفر الحصر عن وجود 100 حاسب في أماكن مختلفة أو ستوجد بها حتى 1955. بعض تلك الحاسبات كانت حاسبات الغرض العام؛ أنتجتها الشركات العاملة في المجال ولكن المؤسسات الحكومية والعلمية كانت لا تزال هي المستخدم الأكبر للحاسبات المسجلة في ذلك الحصر. ومن الجدير بالذكر أن مجال الأعمال والمال لم يقبل على استخدام الحاسبات، ولم تنتشر الحاسبات فيه كظاهرة إلا مع نهاية الخمسينيات من القرن العشرين، عندما أصبحت هناك حاسبات أسرع وذات طاقة اختزانية أكبر. ولقد ذكر كل من كامبل ـ كيللي و أسبريي أنه كانت هناك 30 شركة

حاسبات في الولايات المتحدة في نهاية الأربعينيات ومطلع الخمسينيات من القرن العشرين. وقد حلت الحاسبات التجارية تلك محل عمليات الإعداد التي كانت تتم بمعدات البطاقات المثقوبة القديمة.

الحاسبات المتوسطة

في سنة 1957 قام كِنْ أولسن بتأسيس "شركة المعدات الرقمية" لإنتاج حاسبات تحقق المفاهيم التي خرج بها من تجربته في مشروع ساج سابق الذكر، كما تتضمن بعض الأفكار الجديدة. وقد أراد الرجل أيضًا أن تنتشر الحاسبات بين الناس على نطاق واسع حتى يستطيعوا الإفادة منها والاستمتاع بها. وكان حجم وتكلفة الحاسبات في ذلك الوقت فوق طاقة الكثيرين على نحو ما رأينا من قبل. وربما من هذا المنطلق سعى أولسون إلى إنتاج حاسب بسيط الاستخدام، سريع وغير مكلف. كما رأى أن يتفاعل الحاسب الجديد مع المستفيدين مباشرة على نحو ما صادفه في نظام ساج وبدلاً من تلك الآلات البكماء التي تتناول بيانات المدخلات وتعالجها وتخرج النتائج محملة على أفرخ عريضة من الورق المطبوع.

وفي سنة 1959 قامت شركة أولسون بإنتاج أول حاسب متوسط (بي دي بي ـ 1) بتكلفة قدرها 120.000 دولار في مقابلة مليون دولار للحاسبات الأخرى. ويستطيع هذا الحاسب المتوسط أن يقوم بـ100.000 عملية جمع في الثانية، وكان حجمة أصغر نسبيًّا من الحاسب الكبير. وفي نفس ذلك الوقت كانت الشركات الأخرى مثل آي بي إم تؤجر حاسباتها مع عدد من البرمجيات لأداء تطبيقات تجارية. ولأسباب اقتصادية لم تستطع شركة أولسن إنتاج برمجيات تسلم مع حاسباتها المتوسطة هذه (بي دي بي ـ 1) ولذلك سعت الشركة إلى بيع الحاسبات بدلاً من تأجيرها، وكان البيع يتم بطريقة مبسطة. وقد حققت هذه الطريقة نجاحًا كبيرًا حيث أتاحت للمستفيدين تطوير برمجياتهم بما يلائم احتياجاتهم مع الحاسبات المتوسطة الجديدة؛ ومن الطريف أنه في فترة محدودة تم بيع 50 جهازًا من حاسبات بي دي بي ـ 1 هذه. وكانت فكرة الحاسبات التي يقوم مشتروها بتطوير برمجياتها بأنفسهم حسب

احتياجاتهم فكرة جديدة، استغرقت وقتًا حتى عمت. ولقد قام أولسون بإهداء حاسب إلى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا حتى يتدرب الطلبة عليه ويستخدموه ويستمتعوا به ، ومن ثم يتحدثوا عنه ويحملوا الرسالة إلى الجهات التي يعملون بها بعد تخرجهم.

وفي سنة 1965 قامت شركة أولسون بإطلاق بي دي بي- 8، وهو واحد من سلسلة خلفاء بي دي بي- 1 بسعر مذهل هو 18000 دولار أي 15٪ من تكلفة بي دي بي 1. وكان حجمه الصغير وسرعته العالية (انظر الجدول) قد اسهما في تسميته بالحاسب المتوسط لتمييزه عن الحاسبات الكبيرة. ومن المذهل أنه تم بيع 30.000 جهاز في فترة محدودة مما جعل ذلك الحاسب (بي دي بي- 8) أشهر حاسب في تلك الفترة وأوسعها انتشارًا. وكانت كفاءة هذا الجهاز ترجع جزئيًا إلى استخدام تجهيزات مادية جديدة مثل ترانزستور فلز الجيرانيوم، وإلى تصميمه الماهر الذي يحفظ عليه سرعته رغم بساطته وإلى إضافة وصلة (مواجه) آلة كاتبة (راقنة) تتيح للمستفيد بإعطاء الأوامر والبيانات مباشرة للحاسب بل وأن يحصل على المخرجات في الحال. ومن هذا المنطلق استطاع أولسون أن يحقق هدف إنتاج حاسب شعبي واسع الانتشار. والجدول الآتي يقدم خصائص وسمات حاسبات بي دي بي- 8 المتوسطة:

تاريخ التصنيع	1965
الحجم	8 قدم مكعب، زنة 250 رطلا
سرعة التحسيب	0.000028 من الثانية في عملية الجمع، 35000 عملية جمع في الثانية الواحدة
وحدة الإدخال	آلة كاتبة اسمها فليكسو رايتر
وحدة الإخراج	آلة كاتبة
المكونات المادية	ترانزستور فلزجيرمانيوم
عدد المستفيدين	مستفيد واحد، مشكلة واحدة في الوقت الواحد.

التواصل مع الحاسبات

لكي نستخدم الحاسبات فلابد وأن يقول لها المستفيد ماذا تفعل باستخدام كافة المعدات المخصصة للتواصل. وفي البداية كان المستخدم الوحيد للحاسب هو المبرمج، والذي كان يحدد على وجه الدقة ماذا يفعل الحاسب لكي يحل مشكلة معينة أو يؤدي وظيفة ما أو خدمة محددة. ولمساعدة هؤلاء المبرمجين على أداء عملهم ظهرت مجموعة من اللغات تعرف بلغات البرمجية سوف نستعرض تاريخها وعينات منها هنا. ومن جهة ثانية تطورت معدات الإدخال والإخراج أيضًا عبر الزمن لتجعل تواصل الإنسان مع الحاسب أسهل. لقد تآزرت تلك التطورات معًا وبالتدريج وسعت أعداد وفئات الناس الذين يتواصلون مع الحاسب. واليوم غدت نسبة كثيرة من الناس من مستخدمي الحاسبات على ألفة بها.

لغات البرمجة

في بداية الأمر كان على المبرمجين أن يتحدثوا لغة الحاسبات؛ وبالتدريج أصبح من السهل ومن الأرخص والأكفأ تفصيل لغات للمبرمجين ولأنواع المشكلات التي يسعون إلى حلها. وقد أدى هذا الأمر إلى وجود مترجمين للغات الحاسبات. وسوف نأتي على وصف بعض تلك اللغات في سياق تطورها التاريخي.

1 ـ لغات الآلة

من الجدير بالملاحظة أن لغات الآلة كانت محددة لكل حاسب على حدة والعمليات التي يقوم بها. وكانت لغة الآلات الباكرة تتبع نمطًا أساسيًا واحدًا:

ـ ما هي العملية التي تؤدى ... ؟

ـ أين تحصل على البيانات ... ؟

ـ أين تخزن النتائج ... ؟

ـ من أين تحصل على التعليمة أو الأمر التالي ... ؟

وكان تحديد العملية التي يقوم بها الحاسب عبارة عن كود رقمي فريد، أما سائر

المؤشرات فقد كانت كافة المواضع أو العناوين في ذاكرة الحاسب. والمجموعة السابقة كانت تمثل بيان لغة الآلة. وكانت وظيفة المبرمج قبل عام 1954 هي التعبير عن حل المشكلة باعتباره سلسلة من التعليمات يجري اختزانها في الحاسب كي يقوم بتنفيذها. وكان على المبرمج أن يترجم برنامجه بالشكل المضبوط وبالرموز الآلية والعناوين المكودة التي يحتاجها الحاسب ويفهمها. والحقيقة أن البرمجة لديها بُعد خلاّق في صب الحل الخاص بالمشكلة على شكل سلسلة من التعليمات للآلة؛ وبُعد كتابي في ترجمة تلك التعليمات إلى رموز محددة وعناوين مؤكدة في الآلة. وكان من الطبيعي أن تتكرر تلك العملية لكل نوع من الآلات طالما أن كلا منها يختزن في سجله الخاص تلك التعليمات. وتذكر المصادر أن الحاسبات المختلفة حتى لنفس الشركة المصنعة، نادرًا ما كانت تحمل نفس مجموعة التعليمات بل كان لكل حاسب مجموعات التعليمات الخاصة به. ومع مرور الوقت أدخلت بعض التنقيحات التي ألغت شيئًا من العمل الكتابي: فقد كتب برنامج اسمه "الجمّاع" ليسهل على المبرمج تحديد رموز الحاسب وعناوينه كنوع من الوسائل المساعدة على التذكر. وعلى سبيل المثال "اجمع" بدلاً من "002" و"حاصل" بدلاً من الموضع 225. وهذه "الجمّاعات" تستطيع ترجمة البرامج المكتوبة بلغات التجميع هذه إلى الرمز السليم الصحيح للآلة وتحدد أي المواضع يجب الرجوع إليها.

2 - البرمجة الأوتوماتيكية

وكانت الخطوة التالية في تطور لغات البرمجة، هي إعطاء تعليمات للحاسب بلغات طبيعية مجمعة وهو ما عرف باسم لغات الأمر العالي. وطالما أن هذه اللغات لم تعد تقابل أية لغة آلية، فإن معنى هذا أن لغة البرمجة كانت مستقلة عن كل الحاسبات وبالتالي أطلق عليها اللغات المستقلة عن الآلة. ومن الناحية النظرية البحتة فإن البرنامج كان يمكن كتابته مرة واحدة ويستعمل مع عدة أنواع من الحاسبات المختلفة؛ وحيث كان هناك برنامج يسمى "الجامع" يقوم بترجمة اللغة العالية الأوامر إلى لغة الآلة في الحاسب الذي ستعمل عليه. وربما من هذا المنطلق ظهر

مصطلح "البرمجة الأوتوماتيكية" للدلالة على هذا الأسلوب المتميز في البرمجة. وربما من هذا المنطلق أيضًا شاع بين عامة الناس أن الحاسبات التي تفهم وتترجم اللغة الطبيعية إلى لغتها الآلية هي حاسبات ذكية. ومهما يكن من أمر تلك اللغات وتلك البرمجة الأوتوماتيكية فإن المبرمج لا يزال هو الذي يعطي الأوامر ويقول للحاسبات ماذا تفعل.

هذه اللغات هي في حقيقة الأمر أقرب ما تكون إلى العبارات اللغوية المستخدمة في لغة الرياضيات. ولنقارن المثال التالي للغة التجميع مع نظيره في لغة الأمر العالي لنرى كيف كان الأمر أسهل على المبرمج أن يستخدم لغة الأمر العالي من استخدامه للغة التجميع:

لغة التجميع	لغة الأمر العالي
أدخل أ	ج = أ + ب
اجمع ب	
خزن ج	

وربما لا يكون الرمز الآلي الناتج من الجامع بنفس دقة الرمز الناتج عن المبرمج مباشرة سواء كتب بلغة التجميع أو لغة (رمز) الآلة؛ وقد جرت محاولات علمية كثيرة لجعل الرمز الذي يولده "الجامع" أكثر كفاءة. وحتى الآن لا تزال هناك فجوة كبيرة بين كفاءة البشر في كتابة البرامج بلغة الأمر العالي وكفاءة الكود الذي ينتجه "الجامع" والذي يجب على كل مستفيد أن يفكه. ولقد أمكن التقليل من هذا التفاوت والتباين عندما بدأت الحاسبات تحمل مكونات تستطيع مباشرة أن تنفذ بعض الوظائف الرياضية المحددة في لغة الأمر العالي كتعليمة آلة واحدة. لقد ساعدت لغات الأمر العالي المبرمج على أن يركز أكثر على حل المشكلة وأقل على مسك الدفاتر المطلوب لتشغيل الآلة عن طريق الرموز الصحيحة وعناوين الاختزان السليمة. وهذا الأمر يؤدي - مع العناية - إلى تقليل الأخطاء.

3 ـ فورتران

بدأ في حدود 1954م انتشار واسع النطاق للغات برمجة الأمر العالي ولهجاتها؛ فقد رأى جون باكوس من شركة آي بي إم حاجة ماسة إلى نظام برمجة أوتوماتيكية عملية لحاسب 704 والذي صمم بحيث يحمل كثيرًا من الملامح المطلوبة لتنفيذ لغة الأمر العالي بكفاءة عالية. ومن هنا قام باكوس مدعومًا من جانب آي بي إم بوضع لغة جديدة أسماها فورتران وهو الاسم الاستهلالي لكلمتين هما (مترجم القوالب أو الصيغ)، والتي كانت قد صممت للاستخدام في تطبيقات الرياضيات. وبطبيعة الحال وضعت هذه اللغة الجديدة تحت تصرف مصممي "الجامع" لتمكينهم من إنتاج كود آلي موثوق به وذي كفاءة عالية من تعبيرات لغة فورتران. وقد بدأ العمل في تصميم هذه اللغة في نهاية سنة 1953؛ وفي سنة 1956 صدر أول دليل بهذه اللغة للمبرمجين. ومن سنة 1955 بدأ العمل على "جامع" ليترجم عبارات فورتران إلى كود الآلة وتم إنجاز هذا الجامع في مطلع 1957؛ وعند تلك النقطة بدأ استخدام فورتران. وعلى الرغم من إصدار عدة صيغ من لغة فورتران إلا أن اللغة الأساسية بقيت كما هي، وجرى استخدامها على العديد من الحاسبات الكبيرة لأغراض التطبيقات الرياضية. ومما ساعد على طول بقاء هذه اللغة هو تطوير معايير للغة الدولية التي استجابت لها كل جوامع فورتران. هذا الأمر جعل من السهل على نفس برنامج فورتران أن يجمع باستخدام جوامع مختلفة وينتج نفس النتائج على نفس أو على آلات مختلفة.

4 ـ ألجول

مع ظهور وتطور ونمو "مهنة البرمجة" شُكِّلت جماعات المستفيدين لكل حاسب شهير أو صانع حاسبات ذي حول وطول؛ وأصبح لتلك الجماعات صوت قوي مسموع يدافع عن رغباتهم لدى صانعي الحاسبات. وقد أدركت تلك الجماعات النشيطة أن هناك فيضا من اللغات واللهجات أخذت تظهر على السطح. وكانت تلك اللغات متشابهة في الأساسيات ولكنها مختلفة بما فيه الكفاية بحيث تجعل من

إعداد البرامج أمرًا شاقًا؛ لأن كل برنامج يتحرك من حاسب إلى آخر كان يجب أن تعاد كتابته إلى لغة البرمجة المتاحة على الحاسب وكان على المبرمجين أن يكونوا متعددي اللغات.

وفي سنة 1957م قامت جماعات المستفيدين بتقديم التماس إلى إحدى المؤسسات المهنية (اتحاد آلات التحسيب) للتوصية باتخاذ إجراء لوضع لغة برمجة عالمية. ولم يكونوا في ذلك الوقت براغبين في جعل لغة فورتران هي اللغة العالمية، لأنها كانت إحدى منتجات آي بي إم وقد أرادوا أن تكون اللغة الجديدة لغة مستقلة عن سيطرة أي شركة أو صانع حاسبات. وربما كانت نية هؤلاء الناس قد انصرفت إلى وضع لغة حاسب مرادفة للغة إسبرانتو العالمية؛ أي لغة موجهة للتواصل بين المبرمجين والآلات. وبهذه الطريقة يستطيع المبرمجون أن ينشروا ويتشاطروا حلول براجهم أو اللوغاريتمات الخاصة بها بلغة يفهمها جميع المبرمجين بصرف النظر عن الحاسب المستخدم أو الدولة التي أتوا منها. وقد عهد إلى إحدى اللجان بمسئولية تصميم تلك اللغة الجديدة وسميت بلغة (ألجول) أو لغة ألجوريتمات. وقد وضعت تلك اللغة بحيث تتألف من تركيبات لغوية واضحة، تعادل القواعد النحوية بها وقد تم توثيق تلك اللغة توثيقًا دقيقًا. وقد ضمت اللجنة المشار إليها ممثلين عن شركات الحاسبات الكبرى ـ التي كان عليها أن تقدم الجوامع للغة الجديدة ـ ومجتمع العلماء الأكاديميين، بل وممثلين عن الحكومة، وممثلين من أوربا إلى جانب ممثلي الولايات المتحدة. وقد تم إصدار الصيغة الأولى من ألجول سنة 1958.

وعلى الرغم من أن لغة ألجول هذه أدت إلى تكوين وتوليد العديد من اللغات الأخرى شبيهة ألجول منذ سنة 1958، إلا أن لغة ألجول هذه لم تنتشر ولم تكن لها شعبية تذكر في الولايات المتحدة كلغة برمجة. وعلى العكس من الولايات المتحدة كانت ألجول هي اللغة الرئيسية الكبرى في أوربا لفترة من الزمن وربما في أجزاء أخرى من العالم. ويعلل البعض عدم شعبية وانتشار ألجول في الولايات المتحدة بحرص

الشركات الأمريكية وعلى رأسها آي بي إم على إبقاء لغة فورتران هي اللغة المعيارية للحاسبات الأمريكية؛ ومعنى هذا أن لغة ألجول لم تحصل على دعم أي من الشركات الكبرى في تطوير برامجها وهو الأمر اللازم لانتشار أية لغة حاسوبية؛ ومن المعروف أن البرامج في تلك الفترة كانت قد أصبحت بضائع تجارية في مجتمع المستفيدين والحاسبات.

5 ـ كوبول

وضعت لغة فورتران ولغة ألجول كلغات برمجة لحل المشكلات الرياضية والعلمية. وفي سنة 1959م اجتمع جماعة من الأكاديميين وصناع الحاسبات وتناقشوا في أمر وضع لغة برمجة مستقلة عن الآلة، لغة الأمر العالي لأغراض معالجة بيانات إدارة الأعمال. وكان صناع الحاسبات بالفعل قد طوروا عدة لغات موجهة لقطاع الأعمال والمال فعلاً. ولكنها جميعًا كانت جهودًا فردية مبعثرة. وقد طلبت هذه الجماعة من وزارة الدفاع أن ترعى اجتماعًا لمناقشة هذا الاقتراح. وكان الدافع وراء ذلك هو نفسه الذي صادفناه من قبل مع لغة فورتران و ألجول وهو دائمًا توفير وقت وجهد المبرمجين من جهة وإعداد برامج يمكن إعادة استخدامها في تطبيقات مختلفة وعلى أنواع متباينة من الحاسبات. وقد قبلت وزارة الدفاع تنظيم هذا الاجتماع على أساس أن من ورائه منفعة. وقد صدَّق المجتمعون في اللقاء الأول على أهمية تطوير تلك اللغة التي سميت فيما بعد كوبول نسبة إلى (اللغة العامة الموجهة للأعمال) وقد اتفق على أن تتضمن اللغة أقصى استخدام للغة الإنجليزية البسيطة وأن تكون سهلة الاستخدام حتى وإن جاءت ضعيفة. وربما كان الهدف من وراء ذلك هو وضع تلك اللغة تحت تصرف أكبر قدر من الناس العاديين الذين ليست لهم مهارة ولا تدريب المبرمجين المهنيين المستخدمين للحاسب والذين يودون أن يطوروا برامج لتطبيقاتهم الخاصة.

ولقد بدأ العمل بحماس شديد في كوبول في نفس سنة 1959، واستمدت ملامحها

من لغات موجودة بالفعل. وقد أطلقت الصيغة الأولى من هذه اللغة سنة 1960 وقد جرى السباق بين شركتين لإنتاج (الجامع). وكانت كل منهما تزعم أن برنامج كوبول يمكنه أن يعمل على حاسباتها باستخدام جوامعها مع أقل القليل من التعديلات. وكانت هذه اللغة أساسًا تتألف من عبارات بسيطة باللغة الإنجليزية وتتناول الملفات مع السجلات والحقول بها يشكل قاعدة بيانات، كما يمكنها توليد التقارير التي تسمح بالتحكم في قولبة تلك التقارير. وكانت العبارات المستخدمة في هذه اللغة يمكن أن تسير على النحو الآتي:

أضف السعر إلى المجموع (باللغة الإنجليزية)

انقل المجموع إلى السعر الخارجي (باللغة الإنجليزية)

ويجب أن نلاحظ أن وظيفة (الجامع) هي ترجمة الأسماء مثل (المجموع) إلى عناوين المواضع في ذاكرة الحاسب. ولقد كانت هذه العنونة الرمزية ملمحًا جديدًا هامًّا لصالح المبرمجين الذين كان عليهم فيما سبق أن يحددوا الموضع الدقيق على الذاكرة لكل قطعة من البيانات. وهذا الملمح هو من الملامح الأساسية في لغات الأمر العالي.

ومن المتفق عليه أن لغة كوبول هي لغة مطنبة مملة ولكنها سهلة الاستعمال والتعلم وهي كما وضعت له لغة حل مشكلات الأعمال والمال؛ ومن السهل مراجعة أخطائها.

6 ـ لغات برمجة أخرى

شهدت مطالع القرن الواحد والعشرين وجود 120 لغة برمجة تم وصفها جميعًا في قاموس إلكتروني حديث للغات البرمجة. ولكن يجب أن نؤكد على أن عددًا قليلاً فقط من هذه اللغات هو الواسع الانتشار، ورغم ذلك هناك مزيد من اللغات يظهر ويوضع تحت تصرف المبرمجين إن شاءوا استخدموه. ومن بين اللغات الجديدة ما يسهل استخدام الإنترنت مثل لغة جافا.

وعلى الرغم من أن فورتران و كوبول قد استحوذتا على القسط الأكبر من

المستفيدين إلا أن عددًا آخر من اللغات حاز هو الآخر على شيء من الانتشار لخصائص موجودة فيه وعلى سبيل المثال لغة بيسك التي صممت أساسًا لتسهيل البرمجة بأقل قدر ممكن من التدريب والألفة ويستطيع عامة الناس تعلمها مما زاد من عدد المستخدمين للحاسبات.

ولغة جوفيال المبنية على لغة ألجول كانت اللغة التي صممت للمجموعات الكبيرة من المبرمجين الذين وضعوا نظام ساج الذي أشرت إليه من قبل والذين عملوا كما قلت على التواكب على أجزاء مختلفة من النظام. ولقد أدخلت لغة جوفيال مفهوم الاتصالات المشتركة (بركة الاتصالات): كومبول، وحيث قدمت حزمة عامة من التعريفات مثل المعجم وحزمة عامة من الرموز مثل المكتبة، بحيث يستخدمها جميع المبرمجين الذين يعملون مستقلين وبحيث تمدهم بالاتساق في الكود الذي يكتبون ويجمعون.

ولغة سنوبول كانت لغة لمعالجة سلاسل من النصوص والتي تضمنت وظائف المقارنة بينها وقولبتها وتوليدها. ولغة ليسب تتميز بالمرونة الهائلة في كتابة برامج التطبيقات الذكية والذكاء الاصطناعي. وفي هذه اللغة يستطيع البرنامج تعديل نفسه بسهولة بل وأكثر من هذا يمكن أن يولد برنامجًا آخر ويشغله.

وهناك على الجانب الآخر لغات تدعم مختلف أساليب البرمجة مثل ++ C الموجهة لتصميم الأشياء؛ أو تتخصص في مجالات تطبيقية معينة مثل SOL للبحث في قواعد البيانات. وهناك لغات جديدة تصمم خصيصًا للاستخدام مع الإنترنت. ولسوف تستمر اللغات في الظهور والتزايد طالما بقيت الحاسبات الآلية غبية ولا تستطيع قراءة عقل الإنسان.

ب ـ معالجة الدفعات

لغات البرمجة إذن هي وسيلة تعليم وتوجيه الحاسب كيف يعمل أو لأن يعمل. والخطوة التالية هي إتاحة البرامج للحاسب كي ينفذ. ولقد كانت الحاسبات الأولى جافية الحجم غير ودودة في الاستعمال. وقد سبق القول بأن الحاسب إنياك كان يتطلب

من المبرمجين أن يتعلموا كيف يوصلون الأسلاك ـ وما أكثرها وما أطولها ـ حتى يقوم بالعمليات الضرورية لحل المشكلة. وطالما بدأ الحاسب في العمل فإنه يستمر دون توقف حتى يتم المهمة التي كلف بها. وكان تحميل البرامج والبيانات مسألة سهلة على حاسبات مثل مارك I وغيره من الحاسبات التي تستخدم الأشرطة المثقوبة والبطاقات المثقوبة حيث كانت الثقوب تمثل 1 واللاثقوب تمثل 0 على مواضع محددة من البطاقات. وهذه الرموز تقابل مباشرة ما استقر فيزيقيًا في ذاكرة الحاسب. ويمكن طبع النتائج على آلة كاتبة وتخزينها على شريط ورقي مثقوب وادخارها لعملية إدخال تالية أو عمليات معالجة إضافية أو للطبع لاحقًا. وكان المبرمجون يكتبون كودهم على أفرخ تكويد خاصة ويسلمونها للعاملين على مفاتيح التخريم وذلك لخلق الشريط الورقي أو البطاقات المثقوبة التي تتضمن البرامج والبيانات. ويقوم المبرمج بتسليم شدة (ربطة) من بطاقات ذات 80 عمودًا أو شريط ورقي إلى عامل الحاسب الذي يقوم بدوره بوضع البطاقات أو الشريط على مُعدة قراءة، ويحمل البرنامج ويشغله ثم يقدم النتائج إلى المبرمج. هذه الطريقة في معالجة البيانات كانت تسمى "معالجة الدفعات"، إشارة إلى أن دفعة من الوظائف لمستفيدين مختلفين تم وضعها على مُعدة قراءة الحاسب وتمت معالجتها وتنفيذها وقدمت المعطيات أو النتائج إلى المستفيد المناسب. وقد أتاحت تلك الطريقة لعدد كبير من المبرمجين تشاطر حاسب واحد غالي السعر، بإعطاء كل واحد منهم دوره لتنفيذ "دفعته" أو حصته. وكان من الممكن أن تستغرق معالجة الدفعة أو الحصة الخاصة بالمبرمج الواحد ساعات قليلة أو يستغرق عدة أيام وحتى يحصل المستفيد على المخرجات وذلك استنادًا على عدد المستفيدين الآخرين الذين يستخدمون نفس الحاسب أو بمعنى أدق يتشاطرون نفس الحاسب وكم من الوقت تستغرق الأعمال التي ينفذها لهم الحاسب المشترك. وتذكر المصادر أن الصعوبة الكبرى في نظام "معالجة الدفعات" كانت في الفترة التي يختبر فيها المبرمج برنامجه أو يصحح أخطاءه. والحقيقة أن كلمة "بَجْ" أو خطأ في سلوك جهاز الحاسب أو البرمجية تعزى إلى جريس هوبر الذي وجد "عثة" تسبب مشكلات في أحد الحاسبات الباكرة في جامعة هارفارد وأطلق على هذا الخطأ مصطلح بقة (بج)، واشتق

منه بعد ذلك مصطلح يصلح الخطأ أو ينقي من العثة. وأثناء تنقية البرنامج من الأخطاء كان من المستحب تلقي المخرجات بأسرع ما يمكن، لمراجعة أخطائها وإدخال التصحيحات مرة واحدة وتقديم العمل للحاسب مرة ثانية لإجراء التصحيحات. والمبرمج الماهر كان يتأكد عادة من أن الاختبارات (أو التصحيحات) قد صممت لإنتاج مخرجات مطبوعة من خلال خطوات فورية في عملية المعالجة نفسها يمكن أن تساعد في عملية تصحيح الأخطاء، طالما أن المبرمج لا يكون حاضرًا أثناء عملية الإعداد نفسها.

جـ- المعالجة التفاعلية

اليوم عندما يجلس ملايين الناس أمام حاسباتهم يوميًا ويتفاعلون معها أخذًا وعطاءً فإنهم لا يتخيلون أنه في وقت ما لم يكن هناك إلا نفر قليل من البشر هم الذين كان بإمكانهم أن يلمسوه أو يتفاعلوا معه. إلا أنه مع ظهور نظام ساج ظهرت وسائل جديدة لربط الناس بالحاسبات ووصلهم إليها، وربط الحاسبات بمعدات أخرى وحاسبات أخرى. وبمعنى أوضح فقد كان العاملون على الحاسبات في مراكز التوجيه يحتاجون إلى التفاعل مع النظام حيث يحتاجون إلى الحصول على معلومات من النظام وأيضًا يقدمون معلومات أخرى إلى النظام حول الطائرات في المنطقة. ولأول مرة تقوم الحاسبات بتوليد صور جرافيكية ثنائية البعد تحدد المكان الذي توجد به الطائرة على خريطة المنطقة. وبالإضافة إلى الصفحات المطبوعة كانت مخرجات الحاسب عبارة عن خطوط ونقط للطائرة والاتجاه الذي تتجه نحوه على خريطة جغرافية مما ساهم إسهامًا مباشرًا في إعطاء صورة شديدة الوضوح للدفاع الجوي. ولما كانت تلك المعلومات تتغير بصفة دائمة، فقد كان باستطاعة المستفيد أن يعطي الحاسب أوامر بما يجب عليه عمله عن طريق "بندقية الضوء" على نقطة معينة على الصورة. وعلى الرغم من وجود تلك الإمكانيات في نظام ساج منذ 1954م إلا أن الأمر استغرق سنوات كثيرة بعد ذلك التاريخ حتى تنتشر تلك الإمكانيات وتعم الحاسبات. وربما كان السبب وراء ذلك أن التكنولوجيا كانت مرتفعة الثمن جدًا والسوق محدودة للغاية بحيث كان من

الصعب تسويقها تجاريًا، وربما أيضًا لم تكن هناك حاجة فعلية إليها تتطلب دفع ذلك الثمن، وكما رأينا كانت عائلة حاسبات بي دي بي- 1 وخلفاؤها تقتصر على الراقنة (الآلة الكاتبة) إدخالاً وإخراجًا. ونتناول فيما يلي بعض عناصر التفاعلية وكيف تطورت في عالم الحوسبة:

1- بحث العوامل الإنسانية. مما تؤكد عليه المصادر أن التقدم التكنولوجي في سبيل إيجاد مواجه تفاعلي في الحاسبات إنما يعزى إلى جهود رجل واحد هو الدكتور ج.ر. ليكلايدر؛ فقد رأى ليكلايدر عالـم النفس الشهير أن هناك جوانب قصور شديدة في نظام معالجة الدفعات تؤدي إلى عدم تفاعل الحاسبات مع البشر ومن ثم تضع قيودًا على استعمال البشر للحاسبات. وكانت للرجل رؤية حول ما أسماه "تكافل الإنسان والآلة" والتي نشرها في بحث له بنفس العنوان سنة 1960م. وفي بحثه هذا رأى أن هناك تفاعلاً وثيقًا أو شراكة بين البشر والحاسبات، أو كما قال ليكلايدر إن التعاون الفوري (الوقت الفعلي) بين البشر والحاسبات يتطلب وسائل مختلفة تمامًا للتواصل والتحكم. ولا يتطلب الأمر فقط تغيير إمكانات الأجهزة والبرمجيات، ولكن أيضًا تغييرًا في الطرق الفيزيقية المتاحة للتفاعل أمام المستفيدين من خلال معدات الإدخال والإخراج. وفي بحثه المشار إليه قال الرجل: ليس هناك أمل يرجى في مزيد من التواصل الخلاق بين الإنسان والآلة من خلال الآلة الكاتبة الكهربائية.

ومن حسن حظ تاريخ الحوسبة أن ج.ر. ليكلايدر، أصبح في سنة 1962م أول رئيس لمكتب تكنولوجيا معالجة المعلومات في وكالة مشروعات البحوث المتقدمة. وهو مكتب يقوم بمشروعات كبرى رائدة وبحوث متقدمة في مجال معالجة البيانات والمعلومات. ومن هنا كان الرجل في موقع يستطيع من خلاله تمويل البحوث والتجارب المتقدمة في مجال: الصور الجرافيكية، الفأرة، وغيرها من معدات الإدخال ويعزى له الفضل في تطوير شبكة آربانت التي قادت فيما بعد إلى الإنترنت. لقد كانت رؤية ليكلايدر تسعى إلى تطوير التواصل: بين البشر والحاسبات، بين البشر والبشر،

بين الحاسبات والحاسبات. ولقد قام مكتب تكنولوجيا معالجة المعلومات (آربا) بتمويل العمل في مجال جديد تمامًا هو (العوامل البشرية) لدراسة تصنيع مواجه سهل الاستخدام لتحقيق التواصل بين المستفيد والحاسب؛ ولذلك جاءت أعظم انجازات المواجهات بين الإنسان والحاسب من بحوث معامل آربا.

2ـ جرافيكيات الحاسب التفاعلية. نحن ننعم اليوم برؤية المواجهات الجرافيكية الملونة واستخدام الفأرة لتقليب الصفحات وتقليب الصور على الشاشة واستعراض النوافذ وتقليبها. هذه الاستخدامات لم تكن موجودة ولم تكن مطلوبة في الحاسبات الباكرة. وكما أسلفت كان النموذج الأول لتلك الاستخدامات موجودًا في نظام ساج منذ 1953. ومن المتفق عليه بين المصادر أن فكرة جرافيكيات الحاسب التفاعلية تعزى إلى طالب الدكتوراه إيفان سوذرلاند في معهد ماساشوستس للتكنولوجيا والذي أجرى تجاربه عليها في معامل لنكولن بالمعهد. ولقد استخدم إيفان حاسبات عالية السرعة ذات طاقة اختزانية كبيرة في تطوير نظام تفاعلي لاختزان واسترجاع الصور أطلق عليه في حينه (سكتشباد) وصفه في رسالته للدكتوراه سنة 1963. وقد استخدم بدلاً من بندقية الضوء في نظام ساج، قلم الضوء الذي يمكنه وضع أكثر من نقطة ضوء على الصورة المعروضة على الشاشة. وكان (سكتشباد) يتيح للمستفيد أن يرسم خطوطًا وليصلها ويتحرك بها حول الشاشة بهدف رسم رسومات هندسية. لقد كان على سوذرلاند أن يحل مشكلات رياضية ومشكلاته اختزان التمثيلات الجرافيكية في الحاسبات. وبسبب النجاح الذي حققه سوذرلاند عين رئيسًا لمكتب معالجة تكنولوجيا المعلومات سابق الذكر في آربا من 1964 وحتى 1966 خلفًا للسيد/ ليكلايدر. وقد أصبح سوذرلاند هو و دافيد إيفانز من أهم قادة بحوث جرافيكيات الحاسبات في معامل علم الحاسب التي تمولها وكالة آربا في جامعة يوتا ثم بعد ذلك في الشركة الخاصة بهما التي كانت تنتج أدوات الجرافيكيات.

3ـ دعم الذكاء البشري. في الوقت الذي أصبح فيه ليكلايدر رئيسًا لمكتب تكنولوجيا معالجة المعلومات كان هناك عالم آخر لديه رؤية مشابهة يبحث في طرق

تطوير أدوات يحسن بها القوى الفكرية لدى الإنسان الفرد، وبينما أطلق ليكلايدر على رؤيته اصطلاح "تكافل الإنسان والآلة"، أطلق دوجلاس إنجلبارت على رؤيته اصطلاح "دعم الذكاء البشري" في تقرير له سنة 1962. وكان كلا الرجلين يرى بطريقته الخاصة أنه من الضروري إيجاد وسائل جديدة للتفاعل بين الإنسان والحاسب وذلك لدعم الشراكة المثمرة بينهما، وكذلك إيجاد وسائل جديدة للتفاعل بين الحاسبات نفسها لدعم التعاون بين الجماعات البشرية. وقد استطاع إنجلبارت القيام ببحوثه في معهد بحوث ستانفورد بتمويل أيضًا من آربا. وكانت باكورة نتائج بحوث إنجلبارت هو عرض قام به في ديسمبر 1968 في مؤتمر مشترك عن الحوسبة. وقد كشف العرض عن أجهزة وبرمجيات موجودة بيننا اليوم ولكن تأثيرها على الحاضرين في ذلك الوقت كان مذهلاً. لقد استخدم إنجلبارت شاشة عرض فيديو كبيرة وقضيبا تمكن به من تحرير النص المعروض عن طريق تحريك هذا القضيب حول الشاشة وتمكن من تشاطر المعلومات على الشاشة مع زميل له على بعد 30 ميلا بواسطة شبكة تليفونية. لقد أسفر هذا العرض العام عن مفاهيم ثورية للتفاعل من جانب المستفيدين مثل: النوافذ، المحادثات الجماعية، البريد الإلكتروني عبر شاشات مشتركة والتفاعل مع زميل موجود في مكان بعيد، الإبحار بواسطة الفأرة، الوثيقة فائقة النص. لقد استخدم نظام إنجلبارت مواجه مستفيد جرافيكي، محرر النص على الخط المباشر، متصفح للبحث عن المعلومات وأكثر من هذا الائتمان عن طريق الفيديو، أي عن بعد.

ومن سخرية القدر أن هذا العرض المدهش لم يؤد إلى تمويل طويل الأجل أو تبني الشركات المصنعة للأجهزة والبرمجيات لهذه الاختراعات والعمل على إنتاجها. ولقد ناضل إنجلبارت ماليًا حتى تبقى رؤيته قيد الحياة. وربما كان من أسباب عدم انتشار هذه الرؤية في حينها، هي أن هذه الرؤية لم تكن عملية في ذلك الوقت لأنها كانت تعتمد بالدرجة الأولى على وجود حاسبات شخصية رخيصة الثمن يستطيع الأفراد شراءها واقتناءها لاستخدامهم الشخصي، كما كانت تعتمد على شبكات حاسبات تسمح للناس بالتواصل مع بعضهم بعضًا عن بعد. وكان زمن تلك الرؤية لا يزال زمن الحاسبات مرتفعة الثمن مما يعجز الأفراد عن شرائها، كما

أنها كانت محدودة الإمكانيات نسبيًا باعتمادها على البطاقات المثقوبة في عمليات الإدخال والآلات الكاتبة في عمليات الإخراج. ومن المعروف أن الحاسبات الشخصية لم تكن لتظهر في سوق الحاسبات إلا في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين. ومن الناحية الفعلية لم تظهر المشابكة في الحاسبات وتصبح ظاهرة منتشرة إلاّ مع الإنترنت، رغم اعترافنا بأن آربا قد مولت دراسات لإنشاء شبكة حاسبات تعاونية في سنة 1965.

د ـ تشاطر الوقت

لقد كان هناك تطور تكنولوجي آخر لازم لدعم البيئة التفاعلية، ألا وهو نظام تشاطر الوقت. لقد كانت الحاسبات في تلك الفترة لا تزال تقوم بمهمة واحدة في الوقت الواحد. وكان المستخدم على الخط المباشر والمتفاعل مع النظام يرقن ما يريد بسرعة أبطأ كثيرًا مما يستطيع الحاسب معالجته، مما ينتج عنه عدم استغلال الحاسب إلا لبضع لحظات فقط وينتظر وقتًا أطول نسبيًا الخطوة التالية، والمحصلة النهائية أن يبقى الحاسب عاطلاً عن العمل لفترات طويلة. وفي نظام ساج الذي أشرنا إليه من قبل كان هناك عدة مستفيدين في وقت واحد وكلهم يتشاطرون نفس الحاسب والبرمجية. وعلى الجانب الآخر كان هناك مستفيدون متفاعلون آخرون يرغبون في تشغيل برامجهم الخاصة المستقلة عما يفعله الآخرون وبدون التدخل في عمل الآخرين. من هذا المنطلق سعى ليكلايدر وغيره حول العالم لإيجاد طريقة لمساعدة عدة مستفيدين على تشاطر نفس الحاسب وبحيث لا يشعر المستفيد الواحد بأن هناك آخرين يشاطرونه نفس الحاسب في نفس الوقت.

ومرة أخرى تقوم وكالة آربا بتمويل تطوير مثل هذا النظام الذي أطلق عليه "نظام تشاطر الوقت". وكان من بواكير هذه النظم نظام تجريبي ثم في معهد ماساشوستس أطلق عليه "نظام تشاطر الوقت المتوافق". وقد أدى نجاح التجربة إلى تمويل مشروع أكبر أطلق عليه (مشروع ماك) خرج إلى حيز الوجود سنة 1963، وكان هذا النظام يمكن ثلاثين مستفيدًا في وقت واحد من استخدام الحاسب الكبير المتصل بمطارف شبيهة بالآلات الكاتبة بخطوط تليفونية. وكان نظام تشاطر الوقت عبارة عن برمجية

تمرر الوقت الخالي من أحد المستفيدين إلى مستفيد آخر، أو تقوم بتقسيم الوقت بين المستفيدين كافة. ومع تطور الأجهزة أصبح من السهل تقسيم البرمجية والبيانات بين المستفيدين بسرعة فائقة وأصبح تشاطر الوقت مسألة محسوسة ملموسة وميسورة. وفي سنة 1965 قام مشروع ماك المشار إليه بتطوير (خدمة المعلومات والحوسبة المتعددة) في نفس معهد ماساشوستس للتكنولوجيا التي ساعدت 300 مطرف على تشاطر الحاسب الواحد على التواكب.

ومن الخليق بالذكر أن نظم تشاطر الوقت طرحت للاستخدام التجاري في نفس سنة 1965 عندما قامت شركة صغيرة هي شركة (ديال ـ داتا) في بوسطون بتمكين المستفيدين في المناطق النائية مختلفة من الدخول إلى الحاسب الكبير لتشاطر المعلومات في وقت واحد.

لقد قصدت في هذا العرض التاريخي المختصر جدًّا أن ألقي الضوء على الركائز الأساسية في تطور الحاسب الآلي في فترة ربع قرن تعتبر خلفية نشأة وتطور الحاسب 1940 ـ 1965، أما ما هو بعد ذلك فهو حاضر الحاسب ومستقبله. والحقيقة أنه كانت هناك أحداث وناس أكثر بكثير مما ذكر ساهمت وساهموا في تطوير وتطور الحاسبات والحوسبة؛ ولكن ما قدمته كان الخطوط العريضة وحسب.

المصادر

1- Augarten, Stan. Bit by Bit: An Illustrated History of Computers and Their Inventors.- New York, 1984.

2- Compbell – Kelly, M. and W. Aspray. Computers: A History of the Information Machine.- New York: Basic Books, 1996.

3- Ceruzzi, P.E. A History of Modern Computing.- Cambridge: MIT Press, 1998.

4- Dunn, Donald A. Computer History.- in.- International Encyclopedia of Communications.- New York and Oxford: Oxford University Press, 1989. Vol. 1.

5- Ifrah G. The Universal History of Computing: From the Abacus to the quantum Computer.- New York: Wiley, 2000.

الحاسب الآلي : نظرة فوقية طائرة

Computers, An Overview

منذ 1600م حتى أربعينيات القرن العشرين كانت كلمة حاسب أو كمبيوتر تشير إلى شخص يستخدم للقيام بعمليات العد والحساب والإحصاء عن طريق أصابع اليد أو عن طريق أداة يستعين بها في أداء مهمته ، وربما تكون كلمة محاسب تعني نفس الشيء. وعلى سبيل المثال فقد استخدمت خلال الحرب العالمية الثانية نحو 200 امرأة مدنية وعسكرية في الولايات المتحدة كحاسبات لدى الحكومة الأمريكية ؛ لعد حساب مسارات القذائف. وبعد 1945م استخدمت كلمة حاسب أو كمبيوتر للإشارة إلى آلة مبرمجة . أما الحاسب البشر السابق فقد عرف منذ ذلك التاريخ باسم "المشغِّل". وفي سنة 1943 بنى الإنجليز حاسبًا إلكترونيًا أسموه (كلوسُّوس) ؛ لفك شفرة رسائل الراديو الألمانية. وكان أول حاسب إلكتروني للغرض العام هو (إنياك) وهي الحروف الأولى من "المنسق والحاسب الإلكتروني الرقمي". هذا الحاسب ذو الغرض العام توافر على تصنيعه اثنان من المهندسين الأمريكيين هما: جيمس برسبر إيكرت و جون و.موشلي خلال الحرب العالمية الثانية بتعاقد مع البحرية الأمريكية في مدرسة مور للهندسة الكهربائية في جامعة بنسلفانيا ؛ بهدف ميكنة حسابات القذائف المعقدة والمستهلكة للوقت. ومما يذكر أن إنياك كان طوله بارتفاع طابقين ويزن 30 طنًّا ويحتوي على 18000 أنبوب خوائي مفرغ. ومع سنة 1951 كانت هناك ستة حاسبات آلية تعمل، وبدأت الشركات في الولايات المتحدة وإنجلترا تنتج الحاسبات لأغراض تجارية. وكان أول حاسب إلكتروني تجاري هو (يونيفاك) "يونيفرسال أوتوماتيك كمبيوتر" وكان من إنتاج الولايات المتحدة عن طريق شركة إيكرت ـ موشلي للحاسبات سنة 1951. وقد استخدم ذلك الحاسب في تلك السنة لجمع إحصاء السكان آنذاك. ولقد لقي ذلك الحاسب قبولاً واسعًا في العام التالي لأنه تنبأ بدقة بنتائج انتخابات الرئاسة. وفي نهاية الخمسينيات قامت شركة آلات الأعمال الدولية:

آي بي إم بتصنيع 1800 حاسب لاستخدامها في إدارة الأعمال والعلوم. وبحلول عام 1970م كانت تلك الشركة قد باعت 35000 حاسب آلي داخل وخارج الولايات المتحدة.

وفي النصف الثاني من القرن العشرين حققت صناعة الحواسيب تطورات مذهلة سواء في الأجهزة (الآلة وملحقاتها الخارجية) أو في البرمجيات (الأوامر والتعليمات التي يعمل الحاسب بمقتضاها). وقد أدت تلك التطورات إلى إنتاج حاسبات قوية، مرنة، ذات كفاءة عالية، سهلة الاستعمال، ذات مكونات صغيرة منمنمة متقدمة جدًّا. وبينما كانت الحاسبات الإلكترونية الباكرة ذات الأنبوب الخوائي المفرغ يحتل الواحد منها غرفة كبيرة بأكملها (51 مترًا مكعبًا)؛ فإن الحاسب الصغير المكتبي الآن يستقر فوق مكتب صغير. وبينما اللابتوب يستقر فوق "الحِجْر" ولا يزن إلا بضعة أرطال فإن حاسبات راحة اليد (بالمتوب) تستقر في كف اليد ولا تزن إلا بضعة أوقيات.

إن الحاسبات الكبيرة (مينفريم) هي حاسبات قوية، غالية، ذات طاقة تخزينية هائلة وتستخدم أساسًا لدى الشركات والأجهزة الحكومية ذات الأعمال الواسعة النطاق. والحاسبات الفائقة (سوبر كمبيوتر) هي حاسبات ضخمة أو كبيرة جدًّا، غالية جدًّا، عالية السرعة أو فائقة السرعة، ذات ذاكرة في منتهى الضخامة تستخدم لاختزان كميات فلكية من البيانات مثل بيانات تنبؤات الطقس. وعلى الجانب الآخر تصنع الحاسبات الصغيرة أو الشخصية للاستخدام الشخصي، وقد دخلت تلك الحاسبات إلى الخدمة في سبعينيات القرن العشرين، ومنذ ذلك الوقت تطورت تلك الحاسبات الشخصية من آلات الصفوة والقلة القليلة التي يعدها الهواة بأنفسهم، إلى آلات تصنع بالجملة وأصبحت سلعة شعبية تقتنى في ملايين البيوت والمدارس والمكاتب في جميع أنحاء العالم. وحاسبات محطات العمل تعمل الآن على يونيكس، نوافذ إن تي، لينوكس، وبها معدة قوية، وإمكانيات عرض الصور، وذاكرتها أكبر ومكان القرص أكبر من أي حاسب مكتبي؛ وتستخدم في البحث العلمي والتصميمات المدعومة بالحاسب، محاكاة الوقت الحقيقي وتبث الحركة والحياة فيما تعرض ولا تتكلف أكثر مما تتكلفه الحاسبات الشخصية المكتبية.

الحاسبات والتكنولوجيا الجديدة

تستطيع الحاسبات أن تجمع معًا النص والبيانات والصوت والصورة والرسوم الجرافيكية والفيديو. وبسبب هذه المقدرة، تمكنت من التأثير القوي على وسائل الاتصال الجماهيري ووسعت من قدراتها في جميع أنحاء العالم. ولقد أصبحت الحاسبات جزءًا متكاملاً من وسائل الاتصال الجماهيري التقليدية (الراديو ـ التليفزيون ـ الجريدة ـ المجلة ـ الكتاب)، وقادت إلى ظهور أشكال جديدة من تلك الوسائل مثلاً (راديو الإنترنت، سينما الإنترنت، جرائد الخط المباشر). ولقد أصبحت الحاسبات وسيط معلومات قائم بذاته. ولقد أدت تكنولوجيات الحاسب والاتصالات البعيدة الجديدة إلى سرعة هائلة في بث المعلومات واستقبالها عبر وسائل الاتصال الجماهيري التقليدية والإنترنت.

لقد أدى تطور الحاسب في النصف الثاني من القرن العشرين إلى انفجار عظيم لوسائل الاتصال الجماهيري وبحيث أصبحت الكرة الأرضية برمتها قرية صغيرة محدودة. وتذكر المصادر الثقات أن مصطلح "وسائط جديدة" هو مصطلح نسبي يشير إلى تكنولوجيا نقل المعلومات وإلى المحتويات المنقولة نفسها. وبطبيعة الحال فإن وسائل الإعلام الجماهيري اليوم تختلف عنها بالأمس، حيث الوسائل الجديدة آنية، تفاعلية، تمزج النص بالبيانات بالصوت والصورة، وتتيح للمستفيدين التحكم في الولوج في الحاسبات، وقد استطاعت وسائل الإعلام الجماهيري توسيع رقعة الاستماع والمشاهدة بما لم يحدث من قبل. وفي نفس الوقت يمكن برمجة وسائل الاتصال الجماهيري حسب المزاج الشخصي، وحيث يستطيع كل مستفيد أو زائر لموقع أن يدخل في تجربة شخصية فريدة مع المنتج. ومن الطريف أن وسائل الإعلام الجديدة تتعايش جنبًا إلى جنب مع الوسائل القديمة، كما تعايشت الأجيال السابقة من الوسائل الجديدة مع الأقدم منها وعلى سبيل المثال السينما والتليفزيون. وليست الإنترنت والعنكبوتية وأقراص الليزر وأقراص دي في دي إلا أمثلة قليلة على الوسائل الجديدة. وسوف نناقش بشيء من الإيجاز هذه الوسائل الجديدة في علاقتها بالحاسب.

1ـ الإنترنت. الإنترنت شبكة اتصالات محيطة شاسعة تربط ملايين شبكات الحاسبات عبر العالم سواء كانت شبكات الحاسبات شبكات تجارية، خاصة، أكاديمية، غير ربحية، حكومية، محلية، دولية، إقليمية... والإنترنت هي نغل (هجين) اتصال جماهيري شخصي أي يربط بين الأشخاص على عكس الوسائل الأخرى من راديو وتليفزيون، وهي وسيلة ربط شخصي مثل التليفون، وسيلة اتصال وجهًا لوجه. والإنترنت يستخدمها الأشخاص لبث رسائل واستقبال رسائل بطريقة مريحة ورخيصة. وهي على عكس وسائل الإذاعة الأخرى: الراديو والتليفزيون والصحف ذات الاتجاه الواحد. إن الإنترنت تؤمن التفاعلية والاتصالية في الاتجاهين.

والإنترنت تساعد الناس على الولوج في معلومات بعيدة محملة على الحاسب في مناطق متنائية مختلفة الأصقاع، وتساعدهم على الاتصال بغيرهم من الأباعد والأغراب وتكوّن منهم جماعات اهتمام، مثل الكليات غير المرئية، ونوادي الهواة. وغني عن القول أن شبكات الحاسبات كانت موجودة في الولايات المتحدة منذ خمسينيات القرن العشرين وهي تعتبر أسلاف الإنترنت ومن رحمها خرجت واحتوتها بعد ذلك. وكانت شركات الطيران الأمريكية ـ تستخدم نظام تليكسي لتشاطر بيانات حجز التذاكر سنة 1952. كما أن نظام وزارة الدفاع الأمريكية (ساج) الذي يربط مراكز الرادار والحاسبات كان يعمل منذ 1963. وكانت شبكة وزارة الدفاع الأمريكية المسماة آربانت هي أول شبكة لا مركزية لربط نظم الحاسبات المختلفة وكانت هذه الشبكة منذ 1969 تعمل على أربع حاسبات مضيفة مربوطة ببعضها من خلال معدات رسائل المواجه. ولقد تطورت الشبكة بعد ذلك بحيث أصبح العلماء الباحثون في العلوم العسكرية يتشاطرون المعلومات الموجودة في الشبكة، وبعد ذلك أصبحت الشبكة تستخدم للاتصالات الاجتماعية إلى جانب تشاطر المعلومات المختزنة في قواعد البيانات، وظلت الشبكة تنمو مع ازدياد عدد الحاسبات الداخلة فيها على الخط المباشر. وقد قادت آربانت إلى ظهور الإنترنت الحالية سنة 1986 عندما تم إدخال بروتوكول ضبط التحويل/ بروتوكول الإنترنت والذي أدى بدوره إلى

تغيير كامل في تكويد الشبكة. وقد فتحت الإنترنت أمام المستفيدين التجاريين سنة 1991 وتطورت منذ ذلك الحين لتصبح شبكة عالمية تضم الشبكات القائمة ولتسمى شبكة الشبكات. وعلى عكس آربانت الباكرة ذات الأوامر السرية المعروفة فقط لبعض العلماء الباحثين والمهندسين، أصبحت الإنترنت اليوم متاحة للجميع وسهلة الاستخدام. وتستخدم الإنترنت الآن من جانب العامة بما في ذلك الأطفال للولوج إلى المعلومات. ومن الجدير بالذكر أن الإنترنت بتطورها الكاسح واستخداماتها المتعددة قد أدت بالقطع إلى توسيع رقعة الاستخدام اليومي للحاسبات الشخصية من جانب أناس من كل الأعمال وكل مشارب الحياة فالناس يستخدمون الإنترنت لإرسال واستقبال البريد الإلكتروني، لقراءة الأخبار، للبحث عن المتعة، للتجارة الإلكترونية ومقارنة الأسعار والقيام بالمشتريات، لممارسة الألعاب وتنزيل الألعاب، للاستماع إلى الموسيقى وتنزيل الموسيقى، للمحادثات والثرثرة، زيارة مواقع العنكبوتية الخاصة بالنوادي وجماعات الاهتمام وإدارة الأعمال والأجهزة الحكومية، تجارة وبيع المنتجات، وإدارة البحوث والتعبير عن أنفسهم من خلال مواقع ينشئونها بأنفسهم والتي تعتبر محطات على العنكبوتية تضم: النصوص والصور والرسوم الجرافيكية والصوت وقصاصات الفيديو. ويمكن للناس الاشتراك في الإنترنت من خلال الموردين المتعهدين الذين يقدمون وصلات الإنترنت، وربما أيضًا يقدمون للمشتركين قوائم بالمحتويات المتاحة من خلال مواقعهم. ويجب أن يكون مفهومًا أن هناك محتويات تتاح بالمجان على الإنترنت كما أن هناك محتويات لابد من دفع اشتراكات لها، وهناك إعلانات لتسويق المنتجات وتسويق الذات.

2ـ **العنكبوتية.** تطورت العنكبوتية سنة 1990 على يد تيم بيرنرز-لي وزملائه من المبرمجين في معامل فيزياء الجسيمات في سويسرا بهدف إيجاد وسيلة اتصال مرنة سهلة الاستخدام لعلماء الفيزياء حول العالم لتشاطر المعلومات والبيانات العلمية بصرف النظر عن نوع الحاسب المستخدم. والعنكبوتية تستخدم نظامًا للعنونة يعرف باسم "موجدات المصادر الموحدة" [أورل] وذلك لتحديد مواقع الوثائق النصية

والجرافيكية والفيديو كافة على العنكبوتية. وكل أورل يتضمن لاحقة تحدد المجال الذي ينتمي إليه: تعليم، حكومة، منظمات، عسكرية، انترنت، تجارية. وهذه اللاحقة تكتب مختصرة وفيما يتعلق بالدول غير الولايات المتحدة تتضمن لاحقة المجال اختصارًا لاسم البلد. وهناك في العنكبوتية ما يعرف بالمتصفحات التي تساعد على تصفح أو الإبحار في العنكبوتية مثل: مبحر نتسكيب، مكتشف الإنترنت. كذلك فإن هناك في العنكبوتية ما يعرف بمحركات البحث مثل لايكوس، إكسايت، وغيرهما كثير تستخدم للبحث في شبكات الحاسبات عن معلومات محددة أي في موضوعات بالذات. وتستخدم العنكبوتية لغة هيبرتكست مارك أب [إتش تي إم إل] وذلك لإنشاء الروابط بين الأجزاء المختلفة لنفس الوثيقة أو لوثائق متعددة. وفي نهاية التسعينيات من القرن العشرين أنشأت العديد من المنظمات والشركات والمؤسسات والأجهزة الحكومية والمدارس والجامعات والمكتبات والمتاحف بل والأفراد مواقع لها على العنكبوتية كوسائل لبث المعلومات وتلقيها. ومن الجدير بالذكر أن 85٪ من مواقع العنكبوتية هي باللغة الإنجليزية واليابانية والفرنسية والألمانية مما يعني أن الغالبية العظمى من المستفيدين من الإنترنت هم من سكان الدول الصناعية أو يتحدثون تلك اللغات في بلدان أخرى. وتختلف المواقع على العنكبوتية من حيث التصميم ودرجة التعقيد والوظيفة ودرجة التفاعلية. ويمكن تصنيف مواقع العنكبوتية في الأنواع السبعة الآتية:

1 ـ مواقع معلومات: مكتبات، منظمات علمية، أجهزة حكومية...

2 ـ مواقع هيئات: معلومات عن الهيئات.

3 ـ مواقع تجارية: معلومات عن منتجات، تجارة إلكترونية...

4 ـ مواقع أخبار وترفيه.

5 ـ مواقع بحث وأدلة: مثل ياهو.

6 ـ مواقع اتصال وتواصل: ثرثرة و لوحات نشرات.

7 ـ مواقع شخصية على العنكبوتية.

3ـ البريد الإلكتروني، غرف الثرثرة، التراسل الفوري. البريد الإلكتروني هو اتصال لا تزامني بين شخصين عبر الحاسب الآلي حيث يقوم المرسل بإنفاذ رسالة من نقطة ما في زمن ما إلى مستقبل أو أكثر، ويقوم المستقبل فيما بعد بفض الرسالة وقراءتها في الوقت المناسب له. والبريد الإلكتروني هو الاستخدام الأوسع انتشارًا للإنترنت لأنه أرخص وأكفأ وأسرع وسيلة للتواصل بين الناس الذين يعرفون بعضهم بعضًا، وللاتصال بين ناس قد لا يعرفون بعضهم بعضًا. كذلك قد يستخدم بعض الأفراد البريد الإلكتروني لاستكمال الاتصال في سياقات أخرى أي أن البريد الإلكتروني هنا وسيلة مكملة أو ممهدة للاتصالات بشكل آخر. فالناس الذين يعرفون بعضهم بعضا يستخدمون البريد الإلكتروني لملء الفجوات بين الاجتماعات الشخصية وجهًا لوجه أو على التليفون. والبريد الإلكتروني هو رسائل نصية يمكن أن تحمل أيضًا ملحقات أي ملفات جرافيكية، أفرخ انتشار، موسيقى، وثائق نصية ... ويقدر عدد الرسائل التي يتم بثها بالبريد الإلكتروني يوميًا بنحو 600 مليون رسالة. والبريد الإلكتروني كما قلت هو اتصال لا تزامني في حين أن غرف المحادثة والتراسل الفوري هي اتصال تزامني مباشر من شخص بشخص عبر الحاسب الآلي حيث يقوم شخصان أو أكثر بإرسال واستقبال رسائل إلكترونية مباشرة في وقت واحد.

4ـ أقراص الليزر (سيديروم). قرص الليزر عبارة عن أسطوانة تسجل عليها المعلومات سلفًا وهي غير قابلة للمحو أو قد تكون قابلة للمحو حسب الطلب الآن، وهي ذات مسارات حلزونية تسجل عليها المعلومات بكميات فلكية بطريقة رقمية مكودة. ومن المعروف أن قرص الليزر يحمل معلومات نصية أو مصورة أو صوتية أو رسومات حسب مقتضيات الحال. وقد طرحت هذه الأقراص في الأسواق في الثمانينيات من القرن العشرين. وفي التسعينيات من القرن العشرين شاع استعمال هذه الأقراص في المكتبات كما كانت تحمل عليها برمجيات الحاسبات الجديدة. وفي نهاية تلك التسعينيات، أصبحت الحاسبات الجديدة تزود بسواقات أقراص الليزر كمكون

من مكونات تلك الحاسبات. وهناك اليوم أجهزة رخيصة للتسجيل على أقراص الليزر، وتستخدم في نفس الوقت لاسترجاعها مثل المسجل الصوتي بالضبط.

5- دي في دي. يعتبر دي في دي الجيل الأحدث من أقراص الليزر، وهو عالي الطاقة يمكن أن يحمل فيلمًا سينمائيًا كاملاً أو برمجية، كما يحمل أي كمية من الصورة كلها في شكل رقمي ويمكن قراءتها واسترجاعها بواسطة أجهزة استرجاع دي في دي والحاسبات الشخصية ذات سواقات دي في دي. ومن الجدير بالذكر أن قرص دي في دي يمكن أن يختزن عشرين ضعف ما يختزنه قرص الليزر ويمكن استخدامه على الوجهين. وأقراص دي في دي تزداد انتشارًا يومًا بعد يوم وتحل محل أشرطة الفيديو في تسجيل الأفلام والصور المتحركة حيث تقدم صورًا أكثر وضوحًا وقنوات صوتية متعددة كما أن هذه الأقراص قابلة للبحث فيها. ومن الواضح أن سواقات دي في دي تحل محل سواقات أقراص الليزر في الحاسبات الصغيرة. وسواقات دي في دي يمكنها قراءة أقراص الليزر و دي في دي في وقت واحد. ولقد أصبحت الأجيال الجديدة من دي في دي ذات الطاقة الهائلة والمسماة (دي في دي- رام) قادرة على التسجيل والاسترجاع، وهي مطروحة الآن في الأسواق وإن كانت حاليًا مرتفعة الثمن فيما يتعلق بالاستخدام المنزلي أو المشروعات الصغيرة.

6- وسائط التدفق. هناك الآلاف المؤلفة من محطات الإذاعة والتليفزيون تقدم مواقع عنكبوتية تبث معلومات مكملة للمعلومات التي تذيعها على الهواء. وبعض مواقع البرامج الإخبارية التليفزيونية تذيع مواد تدفق مسموعة أو مرئية على الناس ليستمعوا إليها أو يشاهدوها على حاسباتهم الشخصية وقد اتفق على تسمية تلك المواد بأنها "وسائط التدفق" تمييزًا لها عن المواد التي تذاع على الهواء للجميع من الراديو أو التليفزيون. وكثير من محطات الراديو تذيع من مواقعها العنكبوتية مواد صوتية تدفقية وهناك آلاف من برامج الإذاعة والأغاني والأحاديث واللقاءات تذاع بصفة مستمرة عبر تلك المواقع على الإنترنت، وبالتالي تتاح للاستماع من جانب مستخدمي الحاسبات في جميع أنحاء العالم في نفس وقت إذاعتها. وإشارات الراديو في حالتنا هنا

تسافر عبر الأسلاك بدلاً من الهواء؛ وإلى جانب ذلك هناك محطات إنترنت فقط موجهة للمستمعين الذين يحبون الاستماع أثناء عملهم على الحاسب. وهذه المحطات على العنكبوتية تقدم للمستمعين الموسيقى من كافة الأنواع وتقدم لهم الأحاديث الإذاعية أو كما يقال الراديو الناطق، الولوج إلى غرف الثرثرة، وتقدم لهم وقائع التجارة الإلكترونية. وربما كان "راديو الإنترنت الناطق" الذي صمم على غرار "الراديو الوطني العام" هو أول محطة إذاعة منظمة ومنتظمة على الإنترنت.

الحاسبات وصناعة وسائل الاتصال الجماهيري

من المتفق عليه أنه منذ ستينيات القرن العشرين كان للحاسبات الآلية وقع عظيم وتأثير كبير على كافة عمليات ومنتجات وسائل الإعلام الجماهيري. ومن بين العمليات الإعلامية التي كان للحاسب أثر عظيم عليها: الرسوم المتحركة، التنضيد، حفظ السجلات ، البحث ، رقن الكلمات ومعالجتها ، إخراج الصفحات ، الايضاحيات، توصيل المحتويات. لقد اخترعت معدات ومعالجة الكلمات سنة 1971 على يد (آن وانج) أحد المهاجرين الصينيين إلى الولايات المتحدة. وقد بدأ هذا الاختراع براقنة أوتوماتيكية حدت كثيرًا من عمليات التحرير. واليوم نشهد برمجيات معقدة في إعداد الكلمات مثل برمجية (وورد) تتضمن مفتشات الهجاء والنحو وساعدت على تحقيق معدل كفاءة عالية في الرقن والتحرير والمراجعة. وفي سبعينيات القرن العشرين قامت شركات الوسائل الإعلامية باستبدال الميكروفيلم بملفات الحاسب حيث غدت الحاسبات أدوات اختزان واسترجاع على درجة عالية من الكفاءة. ولقد بدأ النشر المكتبي سنة 1985 عندما أدخل بول برينرد برمجيته الشهيرة (صانع الصفحة) وقد غدا النشر المكتبي الذي يستخدم طابعات الليزر أكثر شيوعًا سواء بالنسبة للطبعات المحدودة أو الطبعات الكبيرة. وساعد النشر المكتبي أيضًا الأفراد على إنتاج نوعيات من المطبوعات المهنية تقيدنا إلى الزمن الجميل زمن الجرائد والمجلات التي ينشرها محررون وناشرون أفراد.

1ـ الحاسبات وصناعة النشر يمكننا القول مطمئنين أن الحاسبات مع نهاية

الستينيات من القرن العشرين ساهمت مساهمة فعالة في إنشاء واختزان المعلومات إلكترونيًّا في صناعة النشر العالمية. وقد حلت المطارف التي تعرض النص على شاشة محل الآلات الكاتبة، وأصبحت الأداة الأساسية للكتاب والمحررين والمنضدين. والمفروض أن الحاسبات تسمح بالتحرير السريع المباشر والتصحيح الفوري كما تيسر توليد الأبناط بالحجم والشكل المطلوبين. ومع مطلع الثمانينيات من القرن العشرين أصبح من الميسور إنشاء كل الصفحات من خلال الحاسبات وربما أصبح نظام سايتكس هو النظام القياسي المعتمد لإعداد صفحات المطبوعات وتوليد الألوان. ومن جهة أخرى قامت الحاسبات بإحداث ثورة عارمة في مجال تصميم المطبوعات بعد أن كانت تتم لصقًا باليد. ومع نهاية الثمانينيات ومع المرونة الهائلة في حاسبات آبل ماكنتوش و آي بي إم الصغيرة، أصبحت جميع جوانب إعداد وتجهيز المطبوعات قبل الطبع النهائي تتم على الحاسبات الآلية الصغيرة.

وتستخدم الحاسبات اليوم للنشر الإلكتروني إما لتكملة الأشكال التقليدية للمطبوعات وإما لتحميل المعلومات على وسائط إلكترونية بداية ونهاية. وتذكر المصادر أن روب سويجارت نشر أول رواية مقروءة على شاشة الحاسب. وقد كتبت هذه الرواية بالنص الفائق بما يعني أن القراء كانوا مخيرين في اتخاذ المسار الذي يقرأون به الرواية عن طريق دق العلاقات والروابط المختلفة. ورغم كثرة الكتب والدوريات الإلكترونية المنشورة على العنكبوتية الآن إلا أننا لا نستطيع الزعم بأنها أصبحت ظاهرة أو أنها غلبت على المطبوعات. ولكننا نؤكد أن الأشكال الإلكترونية بإمكانيات الاسترجاع والبحث فيها قد أثبتت أنها ملائمة تمامًا للأعمال المرجعية مثل القواميس والأطالس ودوائر المعارف. وربما من هذا المنطلق أخذت المكتبات ومراكز المعلومات في توسيع مجموعات المصادر الإلكترونية بها.

وإلى جانب الكتب الإلكترونية بدأت الجرائد تطرح مادتها على الإنترنت والخط المباشر ، وبذلك تجاوزت مشكلات الحدود الجغرافية التقليدية للجريدة. إن النص

والصور الموجودين في الجريدة يتم نقلها من الجريدة المطبوعة على الخط المباشر ويدعمان بروابط للمواقع العنكبوتية الأخرى وإمكانات التفاعلية الأخرى مثل غرف المحادثات والثرثرة وروابط البريد الإلكتروني مع الكتاب والمحررين مما يسهل الحصول على رد الفعل السريع والمباشر. إن نسبة كبيرة من الجرائد في جميع أنحاء العالم تطرح على العنكبوتية بصفة مستمرة على أمل التخفيف من استهلاك الورق. ومن الطبيعي أن تكون هناك مميزات تفضل بها الجريدة الإلكترونية نظيرتها المطبوعة ومن بينها مساحة لا محدودة لاختزان هذه الجرائد، التحديث المستمر في البيانات على مدار الساعة وهو أمر غير ممكن في الجريدة المطبوعة، ردود الفعل الواردة بسرعة من القراء إلى الكتاب والمحررين، إمكانية قراءة الأعداد الراجعة بسهولة شديدة، الروابط مع المواقع الأخرى على العنكبوتية.

ومن الجدير بالذكر في هذا الصدد أن العديد من المجلات العامة والدوريات العلمية تطرح على العنكبوتية في صيغة إلكترونية تكمل الصيغة الورقية. وإن كانت هناك دوريات تطرح على الويب مباشرة دون صيغة ورقية؛ ومن الطبيعي أن تقدم الصيغة الإلكترونية مميزات غير قائمة في الصيغة منها المساحة غير المحدودة والمعلومات الإضافية واجتذاب الزبائن للنسخة الورقية، والأدوات التفاعلية لإشراك المستفيد في الحوار والنقاش حول المواد المنشورة في المجلة.

ولابد من التأكيد على أن المجلات الإلكترونية هي مجلات فقط مطروحة على الخط المباشر وليس لها أصول ورقية. وهذه المجلات غالبًا ما يصدرها أفراد أو منظمات صغيرة محدودة الإمكانيات وفي الأعم الأغلب تنصب محتوياتها على موضوع صغير. ولقد ساعدت الحاسبات الأفراد والشركات التي لم تكن في الأساس مرتبطة بالنشر التقليدي على أن تصبح موردة معلومات وأخبار. ومن الطريف أن الحاسبات قد ساعدت على نشر الشكل الجديد من المجلات كلية عن طريق شخص واحد يكتبها ويحررها وينشرها بنفسه؛ وهناك آلاف من المجلات الإلكترونية التي تصدر بهذا الشكل على الويب.

2- الحاسبات وصناعة الصحافة. مما لا مراء فيه أن الحاسبات قد توغلت في الصحافة المطبوعة توغلاً شديدًا؛ سواء في البحث عن الأخبار أو إنتاجها أو توزيعها. ويشير مصطلح "التقارير الصحفية المدعومة بالحاسب" إلى استخدام الحاسبات وطرق البحث في العلوم الاجتماعية في جمع وصياغة تقارير الأخبار الصحفية. وتذكر المصادر أن الصحفيين في مجلة "الثروة" قد تبنوا طرق البحث الاجتماعي في جمع الأخبار منذ 1935. وخلال الثمانينيات من القرن العشرين أدى الاستخدام المنظم للمقاييس الكمية في الصحافة إلى إضفاء الصبغة العلمية عليها ولذلك توسعت الصحافة في استخدام الحاسبات لبلوغ أقصى درجات الدقة والحسم في العمل الصحفي. لقد ساعدت الحاسبات العمل الصحفي في بحوث الرأي العام وتحليل المضمون. ومما لا يجحد أن الحاسبات قد ساعدت على حدة وضوح تفاصيل الصور. والآن تقوم الحاسبات بجميع أعمال ما قبل الطبع في الصحيفة من إخراج وتوضيب للصفحة وهو ما كان يتم في غرفة التنضيد سابقًا. وتستخدم الماسحات الإلكترونية الآن في قلب الصور الفوتوغرافية واللوحات الفنية والسوالب إلى شكل رقمي. ومن الجدير بالذكر أن الفوتوغرافيا الرقمية قد أحالت عمليات التحميض والإظهار للصور الفوتوغرافية بالكيماويات التقليدية موضة قديمة لدى الكثير من المؤسسات الصحفية الآن. وبالإضافة إلى ذلك فإن الكاميرات الرقمية مستخدمة الآن في الأعمال الصحفية نظرًا لأن الصور المأخوذة بتلك الكاميرات يمكن إرسالها فورًا عن طريق المودم. ومن الجدير بالذكر أيضًا أن التليفون الفيديو يستخدم الآن في تغطية الأخبار في جميع أنحاء العالم.

3- الحاسبات وصناعة التليفزيون. تذكر المصادر الثقات أن الحاسبات بدأت وقعها وتأثيرها الكبير على الحاسبات مع سنة 1970 عندما بدأت بعض المحطات التليفزيونية الأمريكية تطوير "نظام تحرير الفيديو المحسب". ومع نهاية القرن العشرين أي نهاية التسعينيات لم يعد هناك نظم تحرير فيديو سطرية أبدًا، وحيث بدأت محطات التليفزيون

مع سنة 1995 في الدخول إلى نظم الرقمنة ونبذ النظم السطرية على الرغم من أن التليفزيون المرقمن فعلاً بالكامل لم يأت بعد.

كثير من البرامج التليفزيونية الإخبارية لها المواقع العنكبوتية التي تقدم معلومات إضافية أو تحقيقات على الأخبار التي تذيعها، وكما أسلفت، كما أن لها الروابط التي تربطها بمواقع أخرى، ولديها الإمكانيات التفاعلية مثل: لوحات النشرات، طاقم العنكبوتية، غرف الثرثرة، تحديث الأخبار، المواد الصوتية والمواد المصورة المتدفقة، ولها أيضًا ملامح الخدمات الخاصة مثل روابط فرص العمل وفرص التسوق.

4ـ الحاسبات وصناعة السينما. لقد قلبت الحاسبات صناعة السينما والصور المتحركة رأسًا على عقب سواء من حيث إنتاج الفيلم وتوزيعه وترويجه ومشاهدته، ويستخدم الحاسب بكثافة في المؤثرات الخاصة والحركة والمواقف الحية. ومن المؤكد أيضًا أن تكنولوجيا دي في دي سوف تقلب عملية مشاهدة الناس للأفلام من حيث أين وكيف يشاهد الناس الأفلام. ومن النوافل أن مواقع العنكبوتية تستخدم لترويج الأفلام، كما تستخدم الحاسبات لعرض الأفلام.

5ـ الحاسبات وصناعة الموسيقى. أحدثت الحاسبات ثورة هائلة في إنتاج وتحرير الموسيقى، ومؤخرًا، أدخلت ثورة أخرى في تعبئة وتسويق وتوزيع الموسيقى. لقد دخل التوزيع الرقمي للموسيقى إلى عالم الموسيقى في تسعينيات القرن العشرين عن طريق برمجية جديدة أثارت جدلاً كبيرًا عرفت باسم (نابستر)، تلك البرمجية التي كتبها طالب عمره 19 سنة في السنة الأولى يدعي شون فاننج. ورغم المسائل القانونية المتعلقة بتلك البرمجية إلا أنها أدت إلى ظهور العديد من البرمجيات والمواقع المماثلة. وهناك اليوم ملايين من البشر ينزلون الموسيقى الرقمية على حاسباتهم الشخصية والتليفونات المحمولة وكافة الأجهزة اللاسلكية وستريو السيارات. وهؤلاء الأشخاص زبائن الموسيقى قد يلجأون إلى موردي الموسيقى على الخط المباشر والذين قد يكونون في بعض الأحيان الموسيقار نفسه. هذه التحولات في توزيع

الموسيقى قد جلبت معها آثارًا إيجابية وأخرى سلبية على كافة صناعة الموسيقى؛ فكم أفلست شركات تسجيل الموسيقى من وراء التنزيل المباشر من الحاسبات والتعامل مع الفنانين مباشرة وكم استغنى الناس الآن عن الكاستات والأقراص الحاملة للموسيقى.

القضايا الاجتماعية المتعلقة بالحاسبات

من المؤكد أنه كانت وستكون للحاسبات ـ شأنها شأن كافة التكنولوجيات الجديدة ـ تبعاتها الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والفكرية والثقافية، وكثير من تلك النتائج والتبعات غابت تمامًا عن مخترعي الحاسبات ومطوريها وواضعي برمجياتها. وبعض القضايا الاجتماعية التي جلبتها الحاسبات معها توازي قضايا شبيهة جلبتها التكنولوجيا القديمة مثل عدالة الحصول على المعلومات، حرية التعبير، حماية حقوق المؤلفين، بينما جلبت الحاسبات معها قضايا اجتماعية لم تكن موجودة من قبل مثل خصوصية المعلومات وتشفيرها .. لأن هذه القضايا جاءت في سياق تكنولوجيا الخط المباشر.

1 ـ **الفجوة الرقمية**. يعتقد الكثيرون في القدرات والإمكانيات الهائلة للحاسبات في النواحي التعليمية والاجتماعية والثقافية وعلى نشر الديمقراطية ، ورغم انتشار الحاسبات على نطاق واسع في الآونة الأخيرة إلا أن الخبراء يرون أنه ليست هناك عدالة أو مساواة في توزيع الحاسبات والإنترنت بين أرجاء المعمورة. والفجوة الرقمية ـ أي الفجوة بين الأغنياء معلوماتيًّا والفقراء معلوماتيًّا ـ للأسف الشديد تأخذ بخناق العالم وتستمر في التمييز بين هؤلاء الذين يمكنهم الولوج إلى أضخم الحاسبات والمربوطة إلى الإنترنت بسرعات عالية وبطاقة هائلة، وهؤلاء الذين لا يستطيعون. وربما نجد في الدول النامية على وجه الخصوص حاسبات قليلة قديمة وخطوط تليفونية ومودمات لا يمكن الاعتماد عليها، ولا يمكنها مثلاً الدخول إلى العنكبوتية الغنية بالصور والرسوم. ولقد قام الباحثون بدراسات مستفيضة حول مستويات

دخول الأفراد إلى تكنولوجيات المعلومات واختلاف ميولهم واتجاهاتهم نحو هذه التكنولوجيات وعلاقة هذه الفروق بالأوضاع الاجتماعية الاقتصادية والمستوى التعليمي، والنوع، والسن، والعرق، ووضع الأسرة، ونوع العجز، والموقع الجغرافي داخل البلد الواحد وبين البلدان المختلفة وكذلك بين الريف والحضر. في بلد مثل الولايات المتحدة كان هناك 51٪ من البيوت فيها حاسب أو أكثر، 42٪ من البيوت لديها اتصال بالإنترنت (2004م). ومن البديهيات أن البيوتات ذات الدخل العالي هي التي لديها حاسبات أكثر من بيوتات الدخل المنخفض ونفس الحال في الاتصال بالإنترنت. وقد وجد أن الأمريكيين الأسبان والسود أقل استخدامًا للحاسبات والإنترنت من الفئات الأخرى من نفس المستوى الاجتماعي الاقتصادي.

إن الفجوة الرقمية هي عملية ديناميكية متحركة لأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات هي الأخرى ديناميكية متطورة فهناك دائمًا تكنولوجيات جديدة في المعلومات والاتصالات إلى جانب التطبيقات الجديدة للتكنولوجيات القديمة في التليفزيون وهو تكنولوجيا قديمة نجد تليفزيون العنكبوتية وتكنولوجيا دي في دي، وهي جميعًا تتطور وتتلون بسرعة فائقة.

2ـ صحة وصدق المعلومات. مما لا شك فيه أن الإنترنت وسيلة اتصال جماهيري فريدة وجديدة وهي بصفة عامة ليس لها أسوار تحد الدخول إليها ولا بوابات رسمية تمنع المتطفلين وليس لها مفتشون مراجعون ومحررون يقيّمون المعلومات التي تطرح عليها وينقونها من الشوائب. وهذا الأمر على العكس والنقيض من وسائل الاتصال الجماهيري التقليدية كالجرائد والمجلات والراديو والتليفزيون التي تراجع مادتها وبرامجها ولها أبواب وأسوار وحراس ومحررون ومراجعون ومفتشون. أي شخص على اتصال بحاسب مربوط بالإنترنت يمكن أن يصبح مؤلفًا ومحررًا وناشرًا إلكترونيًا كل هذا في شخص واحد يريد أن يطلع بأفكاره وآرائه على ملايين الناشر على الخط المباشر. وبسبب الافتقار إلى الأسوار والبوابات الرسمية والحراس فليس هناك أي

ضمان لصحة وصدق ودقة وواقعية المعلومات المطروحة على الإنترنت، ويطرح على الإنترنت من شاء ما شاء. وأطفال الإنترنت ـ بل والكبار أحيانًا ـ لا يمكنهم التمييز بين الغث والثمين من الأفكار والآراء المطروحة وقد يغلف الباطل بثوب فضفاض من الصدق، وقد يغلف الخيال بغلاف من الواقع ويختلط الحابل بالنابل. وربما في حالة الكبار يمكنهم من خلال التجربة وتكوين مهارات النقد والتحليل أن يقيِّموا المادة التي ينزلونها من على الإنترنت.

3ـ المحتويات المرفوضة والفلاتر التكنولوجية. هناك حكومات وجماعات وإدارات وأفراد تهتم اهتمامًا خاصًا بأنواع معينة من المحتويات المطروحة على الإنترنت: العنصرية، مناهضة الحكومات، مناهضة الأديان، العنف، القمار، المخدرات، الدعارة والإباحية وغير ذلك من المواقع التي يجب فرض الرقابة عليها. وتقوم المكتبات والمدارس والبيوت حتى بعض الدول والحكومات بإغلاق الاتصال والولوج إلى بعض المواقع التي ترى أنها غير شرعية أو معترض عليها سياسيًا أو أخلاقيًا. ولقد قامت دول عديدة بسن قوانين تغطي قضايا الإباحية الجنسية والدعارة ودعاية التكريه، والتشهير والحض على التمرد، على الخط المباشر والإنترنت. ومع ذلك فإن الجناة قد يمارسون أعمالهم وجرائمهم تلك من دولة ليس فيها مثل تلك القوانين فالإنترنت اليوم شبكة كونية يذاع ما ينشر عليها على العالم كله من أي نقطة كانت البداية.

وقد تلجأ بعض الجهات إلى فلترة المعلومات عن طريق برمجيات خاصة تقوم بحجب مواقع معينة عن المستفيدين وليفهم أن الحجب هو نوع من الإغلاق في وجه مستفيدين بعينهم وليس منع النشر أصلاً، وعلى سبيل المثال منع دخول الأطفال إلى المواقع الإباحية أو الجدل الديني. وقد أثارت تلك الفلاتر التكنولوجية الجدل الكثير حولها لأنها ليست دقيقة تمامًا فقد تحجب عددًا من المواقع المعترض عليها ولكنها في الطريق تحجب مواقع تربوية ومواقع أخرى لا تخلو من فائدة. وعلى سبيل المثال قد

يحرم طالب الطب الذي يبحث عن معلومات عن "سرطان الصدر" لأن برمجيات الحجب تمنع الوصول إلى أي مادة تحمل مصطلح "صدر".

4ـ خصوصية المعلومات والتشفير. هناك كميات متزايدة من المعلومات الشخصية تنقل عبر الإنترنت تتصل بكل شيء بدءًا من عادات الشراء والتسوق لدى الأفراد مرورًا بتاريخهم العملي والوظيفي وانتهاء بسجلاتهم المالية والطبية. وقواعد البيانات المتضمنة معلومات شخصية يمكن جمعها وإعدادها من مصادر مختلفة على الخط المباشر. وعلى سبيل المثال فهناك متصفحات عنكبوتية كثيرة (المتصفحة برمجية تساعد على الولوج في العنكبوتية) تجمع المعلومات اعتباطًا عن المواقع التي تتم زيارتها باستخدام الكعك (ترجمة حرفية) الذي يترك أثر المستفيد على الحاسبات التي تم الولوج فيها. والكعكة (ترجمة حرفية لم أجد سواها) عبارة عن ملف تستخدمه متصفحة العنكبوتية لتسجيل المعلومات حول حاسبات المستفيدين بما في ذلك المواقع التي يتم الولوج فيها وزيارتها والتي يجري اختزانها على سواقة القرص الصلب في الحاسب. ويرى الثقات أن الكعك ليس بالضرورة شيء سيئ فقد تكون مفيدة لزوار المواقع حيث يقوم بتأطير زيارات المستفيدين للموقع وتسهل دخولهم إليه.

كذلك تقوم مواقع العنكبوتية بجمع المعلومات عن الأشخاص بسؤال المستفيدين أسئلة مباشرة. وهذه المعلومات التي جرى جمعها يمكن تعبئتها وبيعها للشركات الراغبة فيها.

ورسائل البريد الإلكتروني ليس لها خصوصية هي الأخرى فهي تمر طبق الأصل من خلال عدة حاسبات، حيث يستطيع مديرو النظم وأطراف أخرى اعتراضها وقراءتها دون استئذان ودون ترخيص. وكم من غرباء غير مرخصين يمكنهم الولوج في رسائل ومعلومات غير مشفرة موجودة على قواعد بيانات أو منقولة عبر البريد الإلكتروني على الإنترنت بسهولة نسبية ويستخدمها لأغراض الغش والتزوير.

وباستخدام تكنولوجيا التشفير لحماية المعلومات الشخصية، يستطيع الأشخاص حماية حقوقهم في الخصوصية. ومع ذلك فإن بعض الأجهزة الحكومية قد تمنع التشفير حتى يمكنها الدخول إلى الكود الرئيسي لأن التشفير قد يستخدمه المجرمون في مشروعات غير مشروعة، وقد يستخدمه الإرهابيون لتضليل الأمن القومي.

5- حق المؤلف وبراءات الاختراع. بطبيعة الحال يثير النشر الإلكتروني قضايا ساخنة تتعلق بحقوق المؤلف الإلكترونية؛ وكلما زاد المطروح على الإنترنت من المحتويات الواجبة الحماية، احتدم النزاع حول هذه القضايا. وربما كان الشق المالي في حق المؤلف هو الأكثر سخونة، لأن كثيرًا من القراء يحاولون فك شفرة الكتب الإلكترونية والحصول عليها بالمجان وهناك وقائع كثيرة متعلقة بذلك الأمر، رغم البرمجيات الكثيرة التي وضعت لحماية الحقوق المادية في تلك الأعمال إلا أنها انتهكت.

الاتجاهات المستقبلية لتكنولوجيا الحاسبات.

مما لا شك فيه ونحن في السنوات الأولى من القرن الواحد والعشرين أن هناك مستقبلاً عريضًا ينتظر تكنولوجيا الحاسبات فهناك اليوم المزيد والمزيد من الناس الذين يستعملون الحاسبات ويدخلون إلى الخط المباشر وينتفعون من مقاهي الإنترنت. ورجال الأعمال والمال يستخدمون الإنترنت في التسويق والإعلان وضبط الأرصدة والمخزون، كما يستخدمونها في خدمة العملاء والزبائن وجمع المعلومات والتجارة الإلكترونية. ومن المؤكد أنه سيكون هناك مزيد من الاستخدام للحاسبات في مجال التعليم وخاصة التعليم على الخط المباشر: بما في ذلك المقررات المبنية على الإنترنت؛ والمقررات التقليدية المدعومة بالإنترنت سواء في التعليم الثانوي أو التعليم العالي. ولسوف تستخدم تكنولوجيات الحقيقة التخيلية أو الافتراضية إلى حد كبير في التدريب والتعليم والترفيه. ولسوف تتزايد المكتبات

النغـل (الهجين) التي تتجاور فيها الكتـب الإلكترونيـة والكتـب التقليديـة إلى حـد كبير. ويمكننا القول مطمئنين أن عدد الكتب الإلكترونية سوف يزداد وينمو مع الزمن وإن لم يقض على الكتب التقليدية في المستقبل المنظور. ومن جهة التكنولوجيا سوف تظهر أجهزة لاسلكية جديدة ومحمولة وذات حجم صغير للولوج إلى المعلومات وقراءة الصيـغ الإلكترونيـة للكتـب والدوريـات والمجـلات والجرائـد. وينتظر الموسيقى أيضًا مستقبل عريض مع الحاسبات وخاصة فيما يتعلق بالتوزيع الرقمي للموسيقى.

لقد شهدت نهاية القرن العشرين انتشارًا واسعًا للحاسبات في جميع أنحاء العالم؛ كما أصبحت الإنترنت بنية أساسية عالمية للمعلومات. وفي القرن الواحد والعشرين سوف تستمر الحاسبات في التطور من حيث السرعة ومن حيث الطاقة الاستيعابية، وسوف تتسع رقعة انتشارها وتغزو الريف كما غزت الحضر، وتغزو الدول النامية كما غزت الدول المتقدمة. ولسوف يصبح استعمالها أيسر وأسعارها أرخص وسوف تطوع أكثر للاتصالات المحلية والعالمية.

المصادر

1- Campbell - Kelly, M. and W. Aspray. Computers: A History of the Information Machine.- New York: Basic Books, 1996.

2- Ceruzzi, P.E. A History of Modern Computing.- Cambridge: MIT Press, 1999.

3- Grant, A.E. and J. Meadows. Communication Technology UP date.- 7 th Ed.- Boston: Focal Press, 2000.

4- Light, J. When Computers Were Women.- in.- Technology and Culture.- Vol. 40, 1999.

5- Newberger, E.C. Home Computers and Internet Use in the United States: August 2000.- Washington, D.C.: U.S. Census Bureau, 2001.

الحاسب الآلي، الوعي بـه
Computer Literacy

الوعي بالحاسب الآلي (على العكس من الأمية المعلوماتية والأمية الحاسوبية) هو قدرة الفرد على استخدام الحاسب الآلي كوسيلة لتحقيق غاية معينة هي الولوج إلى المعلومات المكودة رقميا وتوليدها واسترجاعها فالمرء يستخدم المركبة للانتقال من نقطة إلى نقطة، ومن ثم فإنه يعرف قيادة المركبات ولديه فهم أساسي بصيانة تلك المركبة وكيفية تشغيلها مثل تغيير الزيت وتيل الفرامل كما أنه لابد وأن يدرك قواعد المرور وآداب الطريق. هذا الشخص ليس من الضروري أبدًا أن يعرف مكونات السيارة بعمق ولا ينبغي له أن يحيط بوظائف السيارة أو تفاعلاتها الداخلية. ومن نفس هذا المنطلق فإن تكوين مهارات وكفاءة استخدام الحاسبات لأداء مهام شخصية أو مهنية هو صلب الوعي بالحاسبات الآلية وليس ضروريا أبدًا أن يعرف مستخدمو الحاسبات كيف تعمل تلك الآلات وتنفذ ما تقوم به على الرغم من أن مثل تلك المعرفة قد تقود صاحبها إلى استخدامات أكثر تعقيدًا أو أكثر رشدا وكفاءة ، كما قد تفيد تلك المعرفة في الوقوف على آثار الحاسب في السياق الاجتماعي.

والوعي بالحاسب هو بكل تأكيد جزء من الوعي المعلوماتي وجزء من المفهوم الكلي اللازم للوقوف على الآثار والتبعات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية لانتشار استخدام الحاسب.

ومن نوافل القول أن الحاسبات تتلقى المعلومات بادئ ذي بدء كمدخلات يقوم بها البشر، ثم تلك الحاسبات باختزانها ومعالجتها واسترجاعها وإخراج النتائج إما بعرضها على الشاشة أو طباعتها على ورق أو مصغرات فيلمية. ومن المقطوع به أن عمليات الحاسب الآلي كافة تعمل طبقا لتعليمات يكتبها مبرمجون بشر. وعلى المستوى الأولي الأساسي فإن الوعي بالحاسب الآلي يعني القدرة على توليد مجموعات تلك

التعليمات- الموجودة في الحاسب على شكل برمجيات وتطبيقات- لكي تأمر الحاسب بمعالجة البيانات بالطريقة التي تخدم أهداف البشر. إن السيطرة على برنامج معالجة الكلمات إنما تقدم إحدى القدرات اللازمة لخلق الوثيقة وتحريرها وقولبتها وعرضها وطباعتها في وقت واحد. والوعي بالحاسب الآلي يمكن الشخص من استغلال طاقة الحاسب في الحساب والتمثيل من خلال استخدام فروخ الانتشار وتطبيقات قواعد البيانات.

إن الوعي بالحاسب قد يكون أمرًا حيويا في فرز وإدارة ومزج خليط من المعلومات بطريقة آنية مباشرة وسهلة؛ تلك المعلومات التي قد تكون ضرورية لاستخدامها باعتبارها أداة اتصال في نقل المعلومات عن طريق برمجيات معينة من حاسب إلى حاسب وتتيح عرضها كنص أو في أشكال جرافيكية. ويتضمن الوعي بالحاسب الآلي معرفة كيف يلج المرء إلى قواعد البيانات المختلفة ومخازن المعلومات للترقية والترويح وإشباع الفضول وحب الاستطلاع.

إن الشخص الواعي بالحاسبات يجب أن يكون أيضا قادرًا على استخدام الحاسبات لتأدية بعض المهام البسيطة مثل : كتابة الخطابات والتقارير والعمليات الحسابية ومقارنة الأرقام و الأشياء والتواصل عبر الروابط التي تدعم البريد الإلكتروني وربما أيضا صفحات العنكبوتية كمتطلب شخصي أو إداري أو تعليمي أو لقضاء حاجة مهنية. وباختصار شديد فإن الوعي بالحاسب يعني معرفة كيفية استخدام الحاسبات لتحقيق المصالح الشخصية. إنه يعني استخدام الحاسبات فيما تصلح له وتجيده: اختزان، تيسير الولوج إلى المعلومات، المعالجة السريعة والتكرارية للكميات الكبيرة من المعلومات والبيانات وتقديمها للتحليل والتأويل من جانب البشر ، ذلك التحليل الذي يقدم القيمة المضافة ويحيل البيانات إلى معلومات والمعلومات إلى معرفة والمعرفة إلى حكمة. وربما يتضمن الوعي بالمعلومات.

والحقيقة أن الوعي بالحاسب لا يمكن قياسه بقائمة مراجعة منظمة ومنتظمة تتضمن المفردات والوظائف التي يجب على الفرد أن يعيها ويتعلمها حتى نطلق عليه أنه واعٍ بالحاسب لأن ذلك يختلف حجمًا من شخص إلى شخص ومن سياق إلى سياق وتتوقف على معرفة ماذا نريد أن نفعل بالحاسب وكيف نفعل، وكيف نجد ما نحتاج أو نريد في مكان محدد أو في وقت محدد أو لأسباب محددة. شبيه بفهم السائق ومعرفته لأساسيات صيانة السيارة فإن الوعي بالحاسب قد يتضمن فيما يتضمن الوعي بالعناصر الأساسية المكونة له والقوى المرتبطة به، ذلك أن المستفيدين الواعين بالحاسب مهما كانت درجة وعيهم لابد وأن يكونوا على علم بالمصطلحات الآتية ودلالاتها: التجهيزات المادية؛ البايت، المرقاب، المودم، سعة قناة الاتصال، الفيروسات، البروتوكول. وحتى لو لم يكن المستفيد على فهم كامل بدلالات وتاريخ تلك المصطلحات المصاحبة للحاسب الآلي فإنها تمثل وعيا عاما وتأكيدا على الوعي بالمعلوماتية.

وربما يدخل هنا أيضا الفهم الضروري لإمكانات الحاسب وقدراته في المشابكة والآثار التي أحدثها في المجتمع. وقد يرى بعض الفقهاء أن الوعي بالحاسب الآلي قد يتضمن أيضا معرفة الآليات التي يحسن بها المرء مهاراته الحاسوبية من خلال التعليم والخبرات الإضافية.

في كثير من الدول المتقدمة وبعض الدول النامية حيث ينتشر استخدام الحاسب وشبكات المعلومات دعت الضرورة إلى أن يكون جل المواطنين على علم ومعرفة ووعي بكيفية التعامل مع التطبيقات التي تستخدم في كتابة وحساب وعرض ووجادة واسترجاع المعلومات في شكل رقمي. من المعروف أنه مع منتصف سبعينيات القرن العشرين غدت الحاسبات الصغيرة من القوة وانخفاض الأسعار بحيث دخلت إلى مواقع العمل المختلفة، ومع مطلع الثمانينيات أنتجت آي بي إم حاسبا شخصيا اتخذ سبيله إلى الصناعة والمدارس والمنازل. وفي نفس الفترة قام صانعون آخرون بتقليد

حاسبات آي بي إم وانتشر استخدام الحاسب الصغير انتشارًا واسع النطاق بينما جنحت الأسعار إلى الانخفاض في سوق تتمدد أبدا.. ومع مرور الوقت أصبح حجم الحاسبات أصغر وغدا عملها أقوى وأداؤها أفضل وحلت محل الآلات الكاتبة واضطرتها إلى الخروج تماما من السوق كما حلت محل آلات القبض في المحلات بل وفي كثير من الأحيان حلت محل البشر أنفسهم. ولقد دخلت آبيل ماكنتوش السوق سنة 1984 بنظام تشغيل أيسر استخداما مبني على العمل الجرافيكي. وقد حرر هذا النظام المستفيدين من ضرورة إدخال سطور معقدة من التعليمات تأمر الحاسب بالعمل ونتيجة لذلك استمر استخدام الحاسب في النمو والازدهار منقطع النظير.

ومع تسعينيات القرن العشرين تعاظمت قوة المشابكة تعاظما كبيرا وأصبحت الحاسبات تربط إلى بعضها بعضًا ولذلك أصبح من السهل على المستفيدين إرسال واستقبال الرسائل في جمع أنحاء العالم، ولابد من الاعتراف بأن المشابكة السريعة والرخيصة قد خرجت من عباءة الحكومة والجامعات. لقد اقتحمت الحاسبات أماكن العمل واللهو والمنازل؛ وربطت الحاسبات في شبكات محلية في المكاتب والمصانع وبالأسلاك والخطوط التليفونية من مسكن إلى مسكن. ولقد فاضت عمليات الربط بين الحاسبات في جميع أنحاء العالم ليخرج منها الإنترنت وهي أضخم شبكة من الحاسبات لتسمح بتبادل المعلومات كونيا. ومع دخول مفهوم النص الناتج الذي يسمح بروابط سريعة من مصدر معلومات إلى مصدر آخر؛ ومع دخول إمكانية عرض وتصفح الرسوم والمواد الجرافيكية التي تم تعميمها مع سنة 1994 بعد انتشار متصفحة نتسكيب؛ ومع انتشار توصيل الوسائط الفائقة؛ بعد كل هذا أصبحت الحاجة إلى الوعي بالحاسب مسألة أساسية تعمل السياسات التعليمية والتوظيفية على توسيع نطاقه.

في أمريكا الشمالية هناك وعي جماعي كامل باستخدام الحاسبات تمت بلورته في قوانين لوائح فيدرالية ومبادرات تنفيذية. في سنة 1983م تمت بلورة وتأكيد ضرورة

الوعي بالحاسب والسيطرة على مهارات استخدامه في الولايات المتحدة في كتاب (أمة في خطر: حتمية الإصلاح التعليمي) هذا الكتاب عبارة عن تقرير مستفيض عن نوعية التعليم توفرت على إعداده "البعثة الوطنية حول جودة التعليم المنبثقة عن وزارة التعليم بالولايات المتحدة". وقد اعترف التقرير بنمو الصناعات التكنولوجية والحاجة إلى التأكيد على الوعي التكنولوجي بين خليط الموضوعات التي تدرس في المدارس. وكان من بين التوصيات التي خصصها للتعليم الأساسي توصية تطالب بتدريس علم الحاسب في المدارس العليا (الإعدادية) حتى يتمكن الطلاب من:

1- استيعاب وفهم الحاسب الآلي كجهاز للمعلومات والحوسبة والاتصال .

2- استخدام الحاسب في دراسة الموضوعات الأساسية الأخرى .

3- استخدام الحاسب في تحقيق المهام الشخصية وتلك المرتبطة بالعمل أيضًا .

4- فهم تأثير الحاسب والتكنولوجيات الحديثة على المجتمع .

ومن جهة ثانية أكد قانون "ممارسة الحوسبة العليا" لسنة 1991م على أن التقدم في علم الحاسب والتكنولوجيا ذو أهمية خاصة في ازدهار الأمة، والأمن القومي والاقتصادي، والإنتاج الصناعي، والتقدم الهندسي والعلمي". وبناء على ذلك تم إنشاء الشبكة الوطنية للبحث والتعليم المدعومة فيدراليا. ومن خلال تلك الشبكة يتم دعم الباحثين والمربين والطلاب لاستخدام الحاسبات ومصادر المعلومات العلمية والتعليمية. وعلى الرغم من أن ذلك القانون لم يهدف إلى تنمية استخدام الحاسب بين الجمهور العام إلا أنه بوضوح شديد ربط التقدم والكفاءة الاقتصادية بالوعي بالحاسب الآلي ودعا إلى التنسيق بين أنشطة الوكالة الفيدرالية ودعم الشبكة المشار إليها بعاليه. ومع سنة 1993 صدر عن إدارة الرئيس كليتون "البنية الأساسية الوطنية للمعلومات : أجندة للعمل". هذا التقرير دعا إلى تأسيس "شبكات اتصالات وحاسبات وقواعد بيانات وإلكترونيات استهلاكية

عنكبوتية". وقد أسفر ذلك المجهود عن تكاتف الحكومة والصناعة والجمهور العام في تطوير (البنية الأساسية الوطنية للمعلومات) الذي عرف بين الناس باسم (الطريق السريع للمعلومات).

والحقيقة أن المشروع القومي الأمريكي الخاص بالبنية الأساسية الوطنية للمعلومات كان يهدف إلى تمكين المواطن الأمريكي من: القدرة على استخدام الحاسبات والولوج إلى المعلومات.

ولقد انخرط في هذا المشروع كل من الحكومة والصناعة وجماعات الاهتمام العام بحيث لم تأت نهاية القرن العشرين إلا وكانت هناك حركة جماعية قومية أمريكية في هذا الاتجاه. وفي سنة 1995م أصدرت الإدارة الوطنية للاتصالات البعيدة والمعلومات نتائج أول استقصاء في سلسلة من الاستقصاءات حول ظاهرة "إنترنت محدودة" والولوج إلى الحاسب عن طريقها، وقد أُجري ذلك الاستقصاء بين قطاعات معينة من السكان في عموم الولايات. وقد عنون هذا الاستقصاء الأول بعنوان : (الفجوة الرقمية). وفي سنة 1996 صدر قانون الاتصالات البعيدة والذي نظر إليه الخبراء على أنه أشمل قانون وأعمق تشريع للاتصالات في الولايات المتحدة منذ 1934م.

هذا القانون خوَّل "بعثة الاتصالات الفيدرالية" الإشراف العام على برنامج شامل لتقديم خدمات الاتصال بالإنترنت بأسعار مخفضة (أسعار إلكترونية) للمدارس والمكتبات والمؤسسات الصحية. وفي نفس الوقت قامت مؤسسات مختلفة وبرامج متعددة منها على سبيل المثال (برنامج الفرص التكنولوجية) بتقديم فرص لا حدود لها في التدريب على استخدام الحاسبات وتوزيع الأجهزة وتنفيذ ربط الأجهزة بالشبكات. وتوفرت في نفس الوقت جماعات الاهتمام العام والمنظمات غير الرسمية على دراسة أنجع السبل لتحسين استخدام تكنولوجيا المعلومات والولوج إلى المعلومات وكان على رأس تلك الجماعات والمنظمات (مهنيو الحاسبات من أجل المسئولية الاجتماعية).

في سنة 1998 صدر في الولايات المتحدة "قانون بحث إنترنت الجيل القادم" الذي راجع ونقح وعدل قانون 1991 سابق الذكر الخاص (قانون حماية الحوسبة العليا) والذي خول سلطة إقامة تعاون فيدرالي بين الوكالات الفيدرالية الأمريكية وقدم التمويل اللازم لإقامة الشبكات المتقدمة. هذه الجهود وإن كانت قد ركزت على تنمية الوعي باستخدام الحاسبات في قطاع الأجهزة الحكومية وقطاع الأجهزة الأكاديمية (مدارس، جامعات، مراكز بحوث وأكاديميات) إلا أنها خلقت رأيا عاما في عموم الولايات المتحدة بأهمية استخدام الحاسبات وتكنولوجيا المعلومات في الحياة الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والفكرية بل والحرية الفكرية وإعادة تشكيل الأفكار حول التربية والتعليم ومفاهيم الخصوصية والعدالة والعمل.

المصادر

1- Beekman, George. Computer Confluence: Exploring Tomorrow's Technology.- Reading: Addison- Wesly, 1999.

2- Benton Foundation. Loosing Ground Bit By Bit: Low- Income Communities In The Information Age.- Washington: Benton Foundation, 1998.

3- Coyle, Karen. Coyle's Information Highway Handbook: A Practical File On The New Information Order.- Chicago: A,L.A. 1997.

4-National Commission On Excellence In Education. A Nation at Risk: The Imperative For Educational Reborm.- Washington: Government Printing Office, 1983.

5- National Telecommunications And Information Administration Falling Through The Net: Defining The Digital Devide.. Washington: Department Of Commerce, 1990.

6- Tidline, Tonyia J, Computer Literacy.- In.- Encyclopeadia Of Communication And Information.- New York: Macmillan Reference USA- Gale Group, 2002, Vol, i

الحاسبات الصغيرة (الشخصية)
Micro- computers (Personal Computers)

الحاسب الصغير أو الشخصي عبارة عن حاسب آلي عادي ينطوي على مكونات الحاسب الكبير والمتوسط كافة ولكن في قطعة واحدة، وهو يقوم بالعمليات كافة ولكن على نطاق مصغر وحيث ذاكرته صغيرة ووحدة معالجة البيانات فيه مصغرة. ورغم صغر حجمه فإن الحاسب الصغير هو نظام إلكتروني شديد التعقيد، ويرى الثقات أنه يمثل أحدث ما في عصرنا من مخترعات رقمية. ومصطلح "رقمي" يمثل الدائرة المغلقة الثنائية داخل الحاسب، وحيث يستخدم النظام الرقمي الثنائي لأداء العمليات الحسابية المعقدة. ونستطيع أن نقف على مدى تعقيد الحاسب المصغر لو علمنا أن مكوناته تصل إلى أكثر من مليون قطعة أساسية؛ هذه المكونات المليون تعمل معًا بسرعة عالية جدًّا لتنفيذ التعليمات ومعالجة وإدارة واختزان البيانات. وكانت الحاجة إلى قوة المعالجة التي يقوم بها الحاسب المتوسط ولكن فوق مكتب المستفيد قد خلقت الحافز إلى تطوير الحاسب الشخصي في مرحلة ما بعد الحرب العالمية الثانية ولكن التكنولوجيا بعيد الحرب الثانية لم تسعف العاملين في هذا الصدد. في نهاية الستينيات من القرن العشرين كانت التكنولوجيا قد بدأت في التغير وساعدت في إنتاج الحاسبات المتوسطة ثم بعد ذلك في إنتاج الحاسبات الشخصية. والحاسبات الصغيرة اليوم هي حاسبات قوية رقمية قادرة على تناول عمليات إعداد ومعالجة بيانات وصور عالية السرعة، كما أنها قادرة على تسهيل عمليات التواصل والاتصالات؛ لقد أصبحت الحاسبات صغيرة الحجم عالية الكفاءة. ولأنها تستخدم بواسطة شخص واحد في المنزل أو المكتب فإن الناس تطلق عليها اصطلاح الحاسبات الشخصية ولأنها صغيرة الحجم فقد يطلق عليها آخرون اصطلاح الحاسبات الصغيرة أو المصغرة. وتضم الحاسبات الصغيرة: الحاسب المكتبي، الحاسب المحمول أو حاسب الحجر، وحاسب راحة اليد (الكف). وربما يطلق على الحاسب الشخصي

اصطلاح الحاسب المكتبي أو القمطري أي الذي يسهل وضعه على المكتب أو القمطر؛ بينما حاسب الحجر وحاسب الكف فإنها جميعًا تصنف كحاسبات محمولة. ويرى الثقات أن الحاسبات المحمولة هي أغلى ثمنًا من حاسب المكتب، ولكنها تتميز بالمرونة الشديدة وقوة التحسيب عالية السرعة والحركية. لقد كان تطور الحاسب المحمول ثمرة مؤكدة للنمو الطبيعي في الحاسب المكتبي وصناعته.

تاريخ الحاسب الشخصي

لكي نفهم تطورات ومكونات وتصغير مكونات والتعقيدات التكنولوجية في الحاسبات الصغيرة الشخصية فلابد من الوقوف أمام تاريخ الحاسب الصغير هذا. تذكر المصادر أن الحاسبات الكبيرة التي تحتل مساحة كبيرة واسعة وتقوم بوظائف شديدة التعقيد قد أخلت مكانها في نهاية الخمسينيات والستينيات للحاسبات المتوسطة. ومن جهة ثانية فإن الآلة الحاسبة الإلكترونية كانت قد بدأت تصبح أشد تعقيدًا. وربما يكون قد خرج من بطنها الحاسب الشخصي في نهاية الستينيات ، وذلك حسب التطورات التي سنعرض لها بالتفصيل على النحو التالي.

كانت حاسبات تورنج ـ فون نيومان ذات الغرض العام قد أخذت في صغر الحجم، وأضحت أكثر قوة بل وأكثر كفاءة من الحاسبات الكبيرة. وكان اختراع الترانزستور واكتشاف أشباه الموصلات من أهم الإنجازات التكنولوجية التي ساعدت في تصغير معدات الحوسبة وتطوير كفاءتها إلى حد مذهل. والترانزستور عبارة عن كريستالة رقيقة جامدة ذات خصائص كهربائية مدهشة قذفت بالأنبوب الخوائي والنواة المغناطيسية الباكرة إلى الصفوف الخلفية وحلت محلها في الحاسبات.

وقد استخدمت كريستالة أشباه الموصلات لأن من أهم خصائصها تمرير التيار الكهربائي في اتجاه واحد، وبالتالي استعملت في تحويل التيار البديل إلى تيار مباشر. وقد كان من مميزات أشباه الموصلات على الأنابيب الخوائية الجوفاء أنها تولد حرارة أقل، وكان حجمها أصغر ولم تكن تحترق على عكس الأنبوب الخوائي. لقد أتاحت تكنولوجيا أشباه الموصلات فرصة خلق دائرة متكاملة، دائرة كاملة الوظيفة، عن

طريق وضع عدة ترانزستورات (كريستالات) على شريحة سيليكون واحدة (السيليكون عنصر لافلزي). أشباه الموصلات المكونة من معدن ـ أوكسيد، الرقيقة جدًّا ذات الدوائر المتكاملة المعقدة تعرف في عالم الحاسبات باسم (الماسة) "تشيب". ولقد كان تأثير الماسة محسوسًا بداية في عالم صناعة الآلات الحاسبة الكهربائية؛ وقد بدأ عدد من الآلات الحاسبة الرخيصة المبرمجة الصغيرة يظهر في السوق خلال السبعينيات من القرن العشرين. وكانت أول ذاكرة مبنية على أشباه الموصلات هي ذاكرة 3110 ذات السعة 1 كيلو بايت (1024 بتة). وقد كانت نجاحات وكثافة هذه الذاكرة حافزًا للمهندسين وشركات أشباه الموصلات إلى التفكير في تصنيع "حاسب ـ على ـ ماسة" وكانت شركة إنتيل هي رائدة هذا الطريق.

ومن الجدير بالذكر أن شركة إنتيل هي التي طورت بين 1969 و1971م التكنولوجيا التي مهدت المسرح لظهور الحاسبات الشخصية ونعني بها تكنولوجيا المعدة المصغرة: الماسة الواحدة ذات الدوائر المتكاملة. لقد أدت إلى تكامل البنية الأساسية لمعدَّة منطق الغرض العام التي تستطيع استرجاع التعليمات من ذاكرة أشباه الموصلات. وكانت شركة إنتيل قد أسست سنة 1968 على يد كل من روبرت نويس وجوردون مور، وقد طلبت منها إحدى الشركات اليابانية العاملة في مجال صناعة الآلات الحاسبة تطوير مجموعة ماسات كي تستخدمها في آلة حاسبة علمية جديدة. وقد توفر مهندس شركة إنتيل المدعو ماركين "تيد" هوف على تطوير تصميم ماسة ذات غرض عام يمكن برمجتها للقيام بوظائف رياضية معينة. ولقد قام فردريكو فاجين بتطوير ماسة سيليكون المعدة المصغرة، وفي نفس الفترة قام جاري بون من شركة آلات تكساس بتصميم دوائر مشابهة. ومن الجدير بالذكر أن مجموعة الماسات ـ الأربع التي توفرت عليها شركة إنتيل قد أوفت باحتياجات الشركة اليابانية لإنتاج الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة، رغم أنها كانت أكثر من مجرد ماسة آلة حاسبة، ويمكن استخدامها في معدات أخرى دونما حاجة إلى إعادة تصميم. وقد طرحت ماسة إنتيل الجديدة المعروفة بـ(4400) في السوق في الخامس عشر من نوفمبر سنة 1971م، ولقد

تضمنت الماسة الجديدة كل الأجزاء الأساسية في وحدة الإعداد المركزي حيث حوت 2300 ترانزستور ذات 10 ميكرون، بيانات 4 بتة ومركبة عناوين وعملت بسرعة 108 كيلو هرتز. وكانت هذه الماسة قادرة على تنفيذ 60.000 تعليمة في الثانية، كما كانت قادرة على عنونة 640 بايت في الذاكرة، وأنجزت بالفعل 0.06 مليون تعليمة في الثانية. وكانت أول وحدة إعداد مركزي ذات الماسة الواحدة (4400) قد عالجت 4 بتات من المعلومات في وقت واحد (تكفي لتكويد رقم عشري) وإن كانت لديها تعليمات بمعالجة 8 بتات طولاً. وكانت فيها ذاكرة بيانات سعة كيلو بايت واحد، وذاكرة برمجية سعة 4 كيلو بايت، و45/ 46 للتعليمات. وكانت الصيغة المتقدمة من هذه الماسة هي 4040، وبها 14 للتعليمات وذاكرة برمجية مضاعفة 8 كيلو بايت.

وبسبب الصعوبات المالية التي واجهتها الشركة اليابانية، اضطرت شركة إنتيل إلى إعادة بيع الماسة الجديدة. وفي نوفمبر 1971م أعلنت عن حقبة جديدة من الإلكترونيات المتكاملة... حاسب آلي مصغر قابل للبرمجة على ماسة.. وكانت ثمن هذا الحاسب المصغر هو 1000 دولار. وسرعان ما طرحت إنتيل بدلاً من ماسة 4400 ماسة مطورة حملت رقم 8800 في الأول من إبريل سنة 1972، وهي ماسة ذات 8 بتات (قادرة على معالجة بايت كاملة في الوقت الواحد. وقد تضمنت الماسة الجديدة 3500 ترانزستور ذات 10 ميكرون وتعمل بسرعة 200 كيلو هرتز. وكان بها مركبة عناوين 8 بتات وتستطيع عنونة 16 كيلو بايت في الذاكرة. وبينما البايت المكون من 4 بتات يستطيع تناول أرقام تصل إلى 2^4 (أو 32) فإن البايت المكون من 8 بتات يستطيع إدارة أرقام حتى 2^8 (أو 256)، وتستطيع مركبة العناوين المكونة من 32 بتة إدارة أرقام تصل حتى 2^{32} (أو 4 جيجا بايت).

والمشكلة الرئيسية في حاسبات الغرض العام أنها كانت تحتاج إلى تعليمات كي تفعل أي شيء، مما كان يعني أنه لابد من وجود برمجية لتعليمات هذا النوع من الحاسبات. وقد توفر جاري كيلدال على كتابة لغة برمجة بسيطة لماسة 4400 سنة 1972. هذا

البرنامج كان يترجم التعليمات الرمزية إلى أصفار وآحاد للاستعمال الداخلي في المعدَّة الصغيرة، وبعد ذلك التحق بشركة إنتيل وطور الحاسب الصغير بناء على لغة الحاسب التي وضعها. وفي سنة 1974 طرحت الشركة الحاسب الصغير إنتيلك 4. وكانت حاسبات إنتيل الصغيرة الباكرة خالية من أية ذاكرة داخلية وتستخدم الأشرطة الورقية لاختزان المعلومات.

وفي مطلع السبعينيات تقدم العديد من المهندسين في شركات الحاسبات باقتراحات لتصنيع الحاسبات الصغيرة ذات الغرض العام ولكن الشركات رفضت تلك المقترحات لأنها توقعت ألا تستوعب السوق تلك الحاسبات. وقد رأت تلك الشركات أن الجمهور العام سوف يعزف عن استخدام تلك النظم التي تنطوي على صعوبة بالغة في البرمجة. ورغم ذلك فقد جاء السعي لإنتاج حاسبات مصغرة من جانب هواة الإلكترونيات الذين كانوا راغبين في إنتاج حاسبات صغيرة وظيفية وعملية. وفي سبتمبر 1971 نشرت مجلة "الأمريكي العلمي" إعلانًا عن حاسب شخصي محدود الإمكانيات. وقد صنع هذا الحاسب من دوائر متكاملة متوسطة وصغيرة وقد سمي (كنباك ـ 1). وفي نفس الوقت أعلن عن مشروع الآلة الكاتبة التليفزيونية التي صممها دون لانكستر؛ وفي سبتمبر 1973م نشرت مقالة في مجلة (إلكترونيات الراديو) تصف هذه المعدَّة الجديدة، وكانت تتيح للمستفيد أن يعرض حروفًا أبجدية وأرقامًا بشفرة آسكي على جهاز تليفزيون. وكانت هذه المعدَّة هي سلف مطارف أنبوب شعاع كاثود، الذي يمثل خطوة جديدة على طريق (ثورة الحاسبات).

في سنة 1973 قام ثي. ت. ترونج ـ مهاجر فرنسي من فيتنام ـ بتصنيع حاسب آلي بناه في شركته للإلكترونيات على غرار معدة إنتيل 8800 الصغيرة. وقد اعتبر الخبراء أن "ميكرال" هو أول حاسب إلى صغير يطرح في السوق التجارية في العالم. وقد وجد هذا الحاسب سوقًا له كبديل للحاسب المتوسط في بعض الشركات الصناعية ولكنه لم يتقدم أبعد من هذا، وربما كان السبب وراء ذلك هو جوانب القصور الموجودة أصلاً في إنتيل 8800 ووجود الشركة في فرنسا.

وفي الأول من إبريل سنة 1974م قدمت إنتيل حاسبها الصغير 8080 والذي كان أول حاسب صغير قوي ذا إمكانات الحاسب العام. لقد كان حاسب 8080 أسرع عشر مرات من حاسب 8800 وكانت له ذاكرة سعة 64000 بايت (64 كيلو بايت) وكانت الماسة تتألف من 6000 ترانزستور ذات 6 ميكرون، مع مركبة بيانات 8 بتات، 16 بتة للعنونة، وكانت تعمل بسرعة 2 ميجا هرتز. وكانت تستطيع ضبط أجهزة خارجية ولم تكن بحاجة إلا إلى ست ماسات دعم إضافية بدلاً من 20 ماسة دعم إضافية كان يحتاجها إنتيل 8800. ومن الجدير بالذكر أن القدرة على استيعاب عدد كبير من الترانزستورات الرقيقة إنما ترجع مباشرة إلى السرعات التي يستطيع الحاسب تحقيقها. وكلما تعقدت التكنولوجيا أمكن تركيب ترانزستورات أصغر حجمًا بكثافة؛ وذلك لتحقيق سرعات معالجة أعظم.

وفي مارس 1974م أعلنت شركة إنتيل عن طرح حاسب متوسط 8880 بسعر 440 دولارًا. وفي يولية من نفس سنة 1974م أعلنت نفس شركة إنتيل عن طرح ماسة بدوائرها وبرمجيتها اللازمة لحاسب مارك ـ 8 الشخصي الذي صممه جوناثان تيتوس من جامعة فيرجينيا التكنولوجية. ويقدر الخبراء المعنيون عدد الحاسبات الصغيرة التي صنعت في ذلك الوقت ببضع مئات من الحاسبات الصغيرة.

في ديسمبر 1974م قامت شركة نظم الآلات المصغرة (إم آي تي إس) بطرح حاسب صغير تحت اسم (ألتير 8800) وبدأ تسويقه تجاريًا اعتبارًا من يناير 1975. وتذكر المصادر أنه كان أول حاسب صغير ينجح تجاريًا، وكان يستخدم ماسة إنتيل 8080 وكانت معياريته مفتوحة. وتذكر المصادر الثقات أنه تم بيع عشرة آلاف وحدة من هذا الحاسب، وقد وصفته تلك المصادر بأنه أول حاسب شخصي جزئيًا بسبب سعره الرخيص (498 دولارًا) وكان أرخص عشر مرات من أي حاسب متوسط في سنة 1975. وقد تفوق ألتير على حاسب إنتيل 8080 الصغير في جوانب كثيرة وخاصة استخدام المركبة المفتوحة، وكان ينطوي على عدد أكبر من التعليمات وكان أسرع وأكفأ من مارك ـ 8 سابق الذكر.

لقد توفر على تصميم ألتير 8800 هـ. إدوارد روبرتس وكان يباع بالبريد على هيئة طقم يمكن للمشتري تجميعه. وكان الطقم يشترى مع بطاقتين تدخلان إلى مركبة العنونة، ولوحة دوائر للتحكم في الأجزاء الأمامية وجهاز للإمداد بالقوى. وكان الحاسب علبة واحدة مع مجموعة محولات ولمبات نيون في المقدمة. وكانت به ذاكرة داخلية بسيطة ولم تكن له ذاكرة خارجية ولم تكن له طابعة أو لوحة مفاتيح أو أية معدات إدخال. والعلامة الوحيدة التي تدل على أن الحاسب ينفذ البرنامج هو تغير في نمط أداء لمبات النيون، وهي الطريقة التي ورثها الحاسب الصغير من هواة الحاسب. وحتى لو ركب وجمع هذا الحاسب بدقة كان المستفيدون أحيانًا يجدون أنه لا يعمل كما ينبغي.

وعلى أية حال فإن ظهور ألتير 8800 قد افتتح حقبة جديدة من الإبداع الحاسوبي بدأت من يناير 1975 وحتى نهاية 1977. وفي صيف 1977 على سبيل المثال طرحت شركة هيث حاسبها 8 - H المبرمج بلغة الآلة؛ كما قامت شركة ألتير بتكوين جماعات عمل من المستفيدين وأصدرت نشرات إخبارية مطبوعة وقامت بالعديد من الأنشطة العلمية والاجتماعية حول حاسب ألتير. وقامت شركات عديدة بتقديم تطويرات مختلفة على ألتير حتى يتجاوز كل جوانب القصور فيه: توسيع الذاكرة الداخلية، ربط الحاسب براقنة عن بعد، ربط الحاسب بجهاز تليفزيون، ربط الحاسب بلوحة مفاتيح.. ولأن حاسب ألتير كان يفقد كل البيانات الموجودة به عند انقطاع التيار الكهربائي فقد اخترعت الشركة مواجه مستفيد يحول البيانات إلى موجات صوتية حتى يمكن تسجيلها على كاستات صوتية رخيصة نسبيًا. ورغم كل تلك التطويرات التي لحقت بالحاسبات الشخصية إلا أن الافتقار إلى برمجية موجهة لإدارة الأعمال ونظم الاختزان الهائلة قد أبقى تلك الحاسبات في ملعب الهواة فقط.

كان الافتقار إلى ذاكرة الاختزان الهائل قد عوق مسيرة وتطور الحاسب الصغير حتى ظهرت الأقراص الرخوة وتم تبنيها للاستخدام مع تلك الحاسبات. وكان ديفيد ل. نوبل من شركة آي بي إم قد اخترع قرصًا صغيرًا مرنًا قطره 8 بوصات لنظم

حاسبات آي بي إم وذلك لاختزان برنامج ضبط الحاسب المبدئي والبرنامج المصغر. والحقيقة أن هذا الاختراع قد تم سنة 1971م ولم يستغرق الأمر وقتًا طويلاً حتى انتشر بسبب بساطته وانخفاض تكلفته وإمكانياته الهائلة. وكانت المشكلة أن سواقات الأقراص الرخوة هذه، لم تنتشر خلال السنوات الأولى للحاسبات الشخصية وكان تطوير الأجهزة المادية يتطلب بالضرورة تطويرًا موازيًا في البرمجيات.

ولقد أدرك جاري كلدال الذي ألمحت إليه من قبل أن الأقراص الرخوة يمكن أن تصلح كمعدَّة اختزان هائلة في الحاسبات الصغيرة لو أنه أحسن استغلالها. ومن هذا المنطلق كتب كلدال برنامجًا صغيرًا لإدارة تدفق المعلومات من وإلى سواقة القرص الرخو.

ولقد ذكرت المصادر الثقات أن القرص الرخو كانت به عدة مميزات يزهو بها على الوسائط الأخرى آنذاك: الشريط الممغنط أو الشريط الورقي؛ فقد كان أسرع من الشريط في قراءة أو كتابة البيانات. وكانت الميزة الرئيسية أن القرص يمكن الولوج فيه عشوائيًّا: اختزانًا واسترجاعًا؛ أي أن المستفيد لم يكن بحاجة إلى أن يفر بكرة الشريط كلها حتى يحصل على قطعة المعلومات التي يريدها، بل يعمد إليها مباشرة. ولتحقيق ذلك الأمر كان لابد من وضع برنامج محتال. ولذلك صممت برامج آي بي إم لإدارة مساحات القرص وإتاحة عمليات الاختزان والاسترجاع العشوائي للبيانات. وكانت البيانات تختزن في ملفات على شكل كسرات صغيرة وتدرج في أي فراغات موجودة على القرص ، وكان برنامج (دوس) يقوم بوظيفة توفير تلك المساحات الخالية ويضع البيانات فيها ويسترجعها فيما بعد ويعيد تجميع تلك الكسرات.

وبينما كان الافتقار إلى نظام عملي للاختزان الهائل، أحد حواجز انتشار الحاسبات الشخصية؛ كان البحث عن طريقة لكتابة برمجيات التطبيقات هو الحاجز الثاني. ولقد تم التغلب على الحاجز الثاني سنة 1977م عندما طرح في السوق برنامجان هامان للغاية هما: بيسك ميكروسوفت؛ نظام تشغيل سي بي/ إم.

كان ويليام جيتس الثالث طالبًا في جامعة هارفارد عندما أعلن عن طرح الحاسب الصغير (ألتير) سابق الذكر، وطبقًا لأحد كتاب سيرته، عندما أعطى زميله بول ألين له المقالة ليقرأها ، قرر الاثنان فورًا البدء في كتابة بيسك لتلك الآلة. وقد كون جيتس وألين شراكة بينهما عرفت باسم (ميكرو-سوفت) ثم بعد ذلك (ميكروسوفت) وبعد ستة أسابيع من العمل الدؤوب في البرمجة وضعا بيسك وأشهراها باسم شركة ألتير في فبراير 1975 مقابل عمولة أي نسبة من العائد. وكان وجه القوة في لغة بيسك أنها كانت لغة تفاعلية ولغة محايدة ، ومن السهل جدًّا تعلمها وكان فيها مسار للعمل مع الحاسبات ذات الذاكرة المحدودة. وكان حاسب ألتير يفكر قبل ذلك في استخدام لغة فورتران أو إيه بي إل ولكن صرف النظر عنهما إلى بيسك. وكان من مميزات بيسك أنها تقدم طريقة للخروج من أوامر بيسك إلى تعليمات تكتب بلغة الآلة مما يسمح للحاسب الصغير أن يؤدي وظائف عظيمة. وهكذا أصبح للغة بيسك أداء اللغات شديدة التعقيد ، وفي نفس الوقت تعمل بسلاسة على الحاسبات الصغيرة.

ومن جهته قام كلدال بكتابة برنامج سي بي/ إم، وهو برنامج صغير للتحكم يقوم بمهام جليلة على الحاسب الصغير. وفي سنة 1977 قام كل من جيري كلدال و جلين إيونج بتطوير برنامج جديد عرف باسم (بيوس) يعمل على أي حاسب صغير وسواقة الأقراص الرخوة.

في سنة 1974م قامت شركة آر سي إيه بطرح حاسبها الصغير 2180 ذي المُعدَّة 8 بتات وبسرعة مدهشة 4و6 ميجا هرتز، هذا الحاسب كان يستخدم أساسًا في كثير من ألعاب الفيديو. وفي سنة 1975م دخلت شركات أخرى إلى ميدان الحاسبات الصغيرة، وطرحت أنواعًا جديدة منها. من بين تلك الشركات على سبيل المثال فقط شركة "شركاء الحاسب الصغير" التي طرحت في تلك السنة حاسب 5026 الذي كانت سجلاته أقل من سجلات الحاسب 8080 الذي أشرنا إليه من قبل. وكانت مُعدَّته 8 بتات مع مركبة عناوين 16 بتة.

وفي سنة 1976 قام دنيس براون بطرح الحاسب الصغير موتورولا 6800 بسعر يقل عن 1000 دولار. هذا الحاسب كان يحوي 4000 ترانزستور مع مركبة بيانات 8 بتات، 78 تعليمة فقط، ولم يكن ليحتاج إلا إلى مصدر قوي خمسة ـ فولت فقط. وفي نفس الوقت طرحت آي بي إم حاسبها 1005، هذا الحاسب المكتبي كانت له ذاكرة سعة 16 كيلو ، ولوحة مفاتيح وسواقة كاسيت شريط ومعدة. وكان يعمل على بيسك وإيه بي إل. ولما يكن هناك في ذلك الوقت برامج تطبيقات فقد قعد السوق بهذا الحاسب ولم ينتشر.

في سنة 1976م أيضًا قام اثنان من هـواة الحاسبات الآلية هما: ستيفن ووزنياك وستيف جوبز بتأسيس شركة آبيل للحاسبات. وترجع تسمية الشركة إلى الحاسب الصغير الذي طوره كل من ووزنياك و جوبز وأسمياه "تفاحة" آبيل. وكان هذا الحاسب مجرد هيكل بلوحة دائرة عارية تحتاج إلى محول كهربائي لتشغيلها ولم تكن له علبة أو صندوق يوضع فيه، كما لـم تكن لـه لوحة مفاتيح أو حتى شاشة. ومن المدهش أن الشركة باعت من هذا الحاسب نحو 200 وحدة تجمع يدويًا. وقد أدرك جوبز أن الحاسبات الصغيرة يمكن أن تصبح سلعة استهلاكية في سوق أوسع وأرحب لو أنها عبئت في علبة مـن البلاستيك ، وكانت لـها المخارج الكهربائية المنزلية شأنها شأن سائر الأجهزة الكهربائية في المنزل. كما أدرك الرجل أن هذا الحاسب يحتاج إلى لوحة مفاتيح لإدخال البيانات وذاكرة للإمساك بالبيانات وبرمجية وشاشة لعرض المخرجات. وأدرك الرجل أنه أهم من هذا وذاك أن الحاسب الشخصي كان يحتاج إلى برمـجية كي يروق للآخرين من غير الـهواة. وقـد قادته هـذه الرؤية إلى تطوير حاسب آبيل II في مايو 1977؛ وبعد نجاحه الكبير إلى تطوير آبيل III ثم ليزا سنة 1979.

وقد جاءت الموجة الثانية من تطوير الحاسبات الشخصية بعد أن قامت شركات تصنيع أشباه الموصلات بإنتاج حاسبات صغيرة لحسابهم الشخصي على نحو ما نجده في موتورولا 68000 وزيلوج Z80 وموستك 5026. وقد خرجت بعض الشركات من

السوق وظهرت شركات أخرى. وقد طرحت شركة حاسبات الشاطئ الغربي حاسبها آبيل II في إبريل 1977 (وهو نفس آبيل سابق الذكر) وحاسب كومودور وهذان الحاسبان وجها لسوق المستهلك الفرد. وهذان الحاسبان وإن لم يكن لهما سوق حقيقية في الولايات المتحدة إلا أنهما قد لقيا رواجًا في أوربا. وفي سنة 1978 كان حاسب كومودور يسوق مع ذاكرة عشوائية 8 كيلو بايت ودولاب كاسيتات ومونيتور 9 بوصة.

لقد كان ثاني حاسب يطرح ذلك الصيف هو آبيل II الذي بني على موستك 1. وفي ذلك الصيف اكتسح آبيل II السوق وفاق في حجم مبيعاته كافة الحاسبات الصغيرة المنافسة حيث باع أكثر من 2 مليون وحدة. ولقد كان نجاح آبيل II تجسيدًا لظاهرة الحاسبات الشخصية. ويعزى نجاح هذا الحاسب إلى طريقة ومظهر التعبئة التي عبئ بها والذي كان جذابًا إلى حد كبير، وإلى الإدارة الذكية في الشركة. ومن الناحية الفنية كانت لهذا الحاسب معمارية مفتوحة مثل حاسب ألتير ولكنه كان يتمتع بدعم الصور الملونة التي جعلته مناسبًا للألعاب. وفي سنة 1978م قام ووزنياك بتصميم سواقة سريعة لوصل آبيل II بسواقة أقراص رخوة من حجم 5.25 بوصة، يمكنها حمل بيانات 113 كيلو بايت. وقد أزال هذا التطور عقبة فنية كئودا كانت السبب في عدم انتشار الحاسبات الصغيرة على نحو ما ألمحت إليه من قبل. وكانت سرعة سواقة القرص متوازنة مع سرعة المعالجة الداخلية في حاسب آبيل ، وكانت ذات درجة موثوقية عالية عما كانت عليه معدات الاختزان الباكرة: من أشرطة ورقية، مسجلات الكاسيت المعدلة. وكان حاسب آبيل II مع ذاكرة الاسترجاع العشوائي (رام) 16 كيلو بايت، ذاكرة القراءة فقط (روم) 16 كيلو بايت قد بلغ ثمنه آنذاك 1200 دولار، أما إذا كان معه ذاكرة الاسترجاع العشوائي 48 كيلو بايت فقد كان سعره هو 1795 دولارًا.

وفي أغسطس سنة 1977 دخلت شركة تاندي سوق الحاسبات الصغيرة عندما طرحت حاسبها TRS - 80 بسعر 499 دولارًا للوحدة ، وكان سوقه الرئيسي هواة

الإلكترونيات وهواة ألعاب الفيديو؛ وقد استخدم الموديل الأول ماسة Z80 التي كانت أكثر تقدمًا من ماسة إنتيل 8080. وكان الموديل الأساسي ذا ذاكرة 4 كيلو بايت فقط ولم يكن يستطيع تناول الحروف الصغيرة. ومن شاء من المشترين أن يوسع ذاكرته ومعدات الإدخال والإخراج كان عليه أن يشتري مواجه التوسيع مقابل مبلغ إضافي، وقد استطاع هذا الحاسب أن يحقق مبيعات قدرها 200,000 وحدة. وبعد ذلك التاريخ صدرت موديلات أكثر تطورًا بذاكرة داخلية أكبر وسواقات أقراص رخوة.

وهكذا فإنه مع خريف 1977 كان حاسب كومودور الشخصي قد أصبح التطور الطبيعي لخط إنتاج الآلات الحاسبة بالشركة، في الوقت الذي كان فيه نظام تاندي سابق الذكر امتدادًا لحاسبات الهواة وآلات الألعاب الفيديو، كما كان آبيل بنفس الطريقة موجها لسوق هواة الإلكترونيات. ولكن مع دخول منتجين جدد للحاسبات وخاصة هؤلاء الهواة الذين تحولوا إلى مستثمرين، ومع طرح منتجات متنافسة في السوق كان لابد من وضع حد لفوضى السوق، وإرساء معايير تصنع على أساسها الحاسبات الشخصية ، ومن ثم فقد أسست في ديسمبر 1977 "جماعة المعايير" لوضع المعايير الخاصة بأجهزة وبرمجيات الحاسبات الشخصية.

ومع ظهور الحاسبات الشخصية الموجهة لسوق المستهلكين، كان لابد من التفكير في وضع برمجيات للتطبيقات المختلفة. وكانت برمجيات التطبيقات ضرورية حتى يؤدي الحاسب مهام ووظائف مفيدة بدلاً من أن يقوم كل مستفيد ببرمجة حاسبه بنفسه مباشرة. وكانت الأسواق الثلاثة الرئيسية لبرمجيات التطبيقات في الحاسبات الصغيرة هي : الألعاب؛ التعليم؛ إدارة الأعمال؛ وربما كانت السوق الأكبر في ذلك الوقت هي الألعاب وما كان أكثرها في ذلك الوقت. وكانت إمكانيات الحاسب في عرض الصور مدعاة إلى إدخال جانب الفيديو إلى الحاسبات الشخصية خلال سبعينيات القرن العشرين.

ومن الجدير بالذكر أن سوق التربية والتعليم وأعني المدارس والكليات كانت أول

الأسواق التي تشتري الحاسبات الشخصية على نطاق واسع، ومن هنا كانت ثمة حاجة إلى برمجية لتدريس الرياضيات، برمجيات المحاكاة لتدريس العلوم، وكانت هناك حاجة ملحة إلى برمجيات للألعاب وتعليم اللغة والموسيقى. ويلاحظ أن كثيرًا من البرمجيات الباكرة كان المدرسون والطلاب هم الذين يتوفرون على إعدادها في أوقات الدراسة وإن كانت من نوعية بدائية ورديئة.

أما سوق البرمجيات الجاهزة (الحزم) الخاصة بتطبيقات إدارة الأعمال فإنها قد تطورت ما بين 1978 و1980. وربما كانت أول برمجية تطبيقات تلقى قبولاً عامًّا واسعًا هي : (فيزيكالك) والتي طرحت في ديسمبر 1979 وكان مبدع تلك البرمجية هو دانييل بريكلين والذي أدرك أن الحاسب الشخصي يمكن أن يستخدم كأداة تحليل مالي بديلاً عن الحاسب الكبير التقليدي أو مطارف تشاطر الوقت. وفي سنة 1977 ـ 1978م اشترك مع صديق له مبرمج اسمه بوب فرانكسون. ولقد استخدم بريكلين في برمجيته نحو 25 كيلو بايت من الذاكرة وهي أكبر مساحة كان يسمح بها الحاسب الشخصي في ذلك الوقت. ولأول مرة يشعر المستفيد بالحرية النفسية في تملك حاسب مستقل قائم بذاته على قمطره في بيته أو مكتبه وأكثر من هذا كان بإمكان الإدارات والأفراد أن يشتروا حاسب آبيل وبرمجية (فيزيكالك) بمبلغ 3000 دولار، وقد بلغت المبيعات في سنة 1979م 500 جهاز شهري . وفي سنة 1981 بلغت المبيعات بمعدل 12000 جهاز شهري أيضًا.

وفي 1978م قام سيمور روبنشتاين من شركة ميكرو برو بتطوير أول برمجية ناجحة لمعالجة الكلمات وهي البرمجية التي حلت محلها في منتصف 1979 برمجية (ووردستار) التي سرعان ما اجتاحت ثلثي سوق معالجة الكلمات. وخلال الخمس سنوات التالية باعت شركة ميكروبرو ما يقرب من مليون نسخة من هذه البرمجية، وأصبح حجم أعمالها سنويًّا يصل إلى 100 مليون دولار. وبعد ذلك دخلت قواعد البيانات كبرمجية إدارة.

ومع نهاية السبعينيات تطورت تكنولوجيا الحاسبات الصغيرة وتحسنت كثيرًا

بحيث غدا ممكنًا إضافة عدد أكبر من الترانزستورات على ماسات سيليكون أكبر من ذي قبل. وبطبيعة الحال كان هناك منتجون أكثر نجاحًا من غيرهم. ففي الثامن من يونية 1978 طرحت إنتيل حاسبها 8680 وكان أول حاسب ناجح تجاريًا بمعدَّة 16 بتة، تتيح الولوج إلى ذاكرة قوامها واحد ميجا بايت فقط. وقد اشتمل هذا الحاسب على 29000 ترانزستور مع مركبة 16 بتة وسرعات 5، 8، 10 ميجا هرتز. وقد تضمن هذا الحاسب عنونة مجزأة للذاكرة، أتاحت الولوج إلى ذاكرة مساحتها واحد ميجا بايت من خلال مركبة العناوين المتوسعة ذات الـ 20 بتة. وربما بسبب ارتفاع سعر هذا الحاسب (8680) اضطرت الشركة إلى طرح حاسب (8880) ذي ماسة 8 بتات، واستخدم مع حاسب آي بي إم الشخصي؛ وكان طرح الحاسب الجديد بعد عام واحد في الأول من يونية 1979.

وفي نفس سنة 1979 قامت شركة موتورولا بطرح حاسب جديد 32 بتة ، وقد اشتمل هذا الحاسب على 68000 ترانزستور، 16 سجلاً، مركبة عنونة 24 بتة تتيح الولوج في ذاكرة 2^{24} (أي 16 ميجا بايت). وكان أول حاسب صغير يستخدم التكويد المصغر لتحديد مجموعة التعليمات به على العكس من الحاسبات السابقة عليه والتي كانت تعتمد على منطق الفك العشوائي للتعليمات ووحدات التحكم. وقد استخدمت بنية هذا الحاسب فيما بعد مع ليزا و ماكنتوش.

وفي مارس 1981م قرر آدم أوسبورن الدخول إلى المعمعة بمنتج خاص به هو الحاسب المحمول، الذي كان فكرة ثورية في ذلك الوقت وقد سماه باسمه: (أوسبورن 1). وكان وزن هذا الحاسب 24 رطلاً (حوالي 11 كيلو جرامًا) وقد ضم فيما ضم شاشة أنبوب شعاع كاثود وسواقتين للأقراص الرخوة؛ وبلغ سعره آنذاك 1795 دولارات ، وقد باع هذا الحاسب المحمول نحو 123000 وحدة سنة 1982. ومن المؤسف أن تفشل شركة أوسبورن بسبب سوء الإدارة والمنافسة الشديدة من جانب الحاسب الشخصي آي بي إم 16 بتة، والتي قادتها إلى الإفلاس سنة 1983.

ولما رسخت الحاسبات الشخصية واستقرت قاعدتها تصرفت شركة آي بي إم

بسرعة مذهلة لدخول هذه السوق والسيطرة عليها في سنة 1980. وكانت هذه الشركة قبل ذلك ولمدة قرن من الزمان تقريبًا تدير أعمالها وعملياتها بطريقة بيروقراطية لدرجة أن المنتج الجديد كان يستغرق ثلاث سنوات حتى يطرح في السوق. وفي خريف 1980م انتهت آي بي إم من تصنيع حاسبها الشخصي الذي سمي داخليًا باسم (أكورن). وقد اختارت الشركة المعدَّة الصغيرة إنتيل 8880 لتكون المكوِّن الرئيسي في حاسب أكورن مما ضمن النجاح لشركة إنتيل، كما تعاقدت آي بي إم مع شركة تاندون لاستعمال سواقات الأقراص الرخوة، ومع شركة زينث لمستلزمات القوى ومع الشركة اليابانية إبسون للطابعات. وبهذه السياسة الجديدة التي قلبت أسلوب الشركة رأسًا على عقب أي سياسة التعاقد على أحسن ما في السوق من مكونات الحاسبات الصغيرة؛ وكانت سياستها من قبل هي أن تقوم بنفسها على إنتاج كل ما يلزم من مكونات والاستغناء التام عن الشركات الأخرى. إن السياسة الجديدة مكنت الشركة من الدخول بأقصى سرعة إلى سوق الحاسبات الصغيرة مما أذهل الخبراء والمراقبين.

ولم تكن لدى آي بي إم القدرة على إنتاج البرمجيات اللازمة للحاسبات الصغيرة وقد فشلت المفاوضات مع شركة كلدال سابقة الذكر للحصول على برمجيتها، واستقر الأمر بعد ذلك على التعاقد مع جيتس (ميكروسوفت). ومن الجدير بالذكر عرضًا في هذا السياق أن جيتس من خلال هذا التعاقد مع آي بي إم، حقق أكبر قصة نجاح في نهاية القرن العشرين إذ أصبح من خلال مبيعاته لشركة آي بي إم مليارديرًا في سن الواحدة والثلاثين.

لقد تعاقدت آي بي إم مع ميكروسوفت أيضًا على بيسك، كما اتخذت الترتيبات لتطوير برمجية فيزيكالك، وإنتاج معدة كلمات وتطوير عدة برمجيات لإدارة الأعمال. وهكذا خرجت آي بي إم من نجاح إلى نجاح.

ومن الجدير بالذكر أن طرح حاسب آي بي إم الشخصي قد تم في الثاني عشر من أغسطس 1981، وكان هذا الحاسب ذا معمارية مفتوحة ويستخدم كما أسلفت المعدَّة

الصغيرة إنتيل 8880 والتي تعمل بسرعة 4.77 ميجا هرتز ومكونات من طرف ثالث. وقد جرى تسويق هذا الحاسب عن طريق منافذ البيع بالتجزئة وكان أعظم مشتري لنظام التشغيل من ميكروسوفت، ويذكر أن آي بي إم هي التي رسخت الحاسب الصغير في مجتمع إدارة الأعمال.

ولم تأت 1982 ـ 1983 حتى أصبحت حاسبات آي بي إم الصغيرة هي المعيار الذي يقاس عليه في عالم صناعة الحاسبات الصغيرة، لدرجة أنه كان يجري تكييف معظم البرمجيات العامة حتى تعمل على حاسبات آي بي إم مما يدعم انتشارها في السوق. في سنة 1982 أطلقت آي بي إم سواقة الأقراص الرخوة المزدوجة 360 كيلو بايت. وفي ربيع 1983 طرحت حاسبات آي بي إم/ إكس تي. وكان سعر البيع لهذه الأخيرة هو 5000 دولار وكانت تتألف من: ذاكرة عشوائية سعة 128 كيلو بايت، قرص صلب 10 ـ ميجا بايت، سواقة أقراص رخوة، شاشة مونوكروم، طابعة. وفي نهاية سنة 1983م طرحت آي بي إم حاسبها الشخصي الثاني والذي لم يحقق نجاحًا كبيرًا، مما شجع الشركات المنافسة الأخرى على إنتاج حاسبات "مخلقة" تعمل على نفس البرمجـية.

في إبريل سنة 1982 طرح حاسب سنكلير زد إكس الذي يستخدم ماسة زيلوج Z80 وكان يعمل بسرعة 3,5 ميجا هرتز، وكانت به إمكانية عرض الصور الجرافيكية الملونة. وكانت صيغة 16 كيلو بايت تباع بـ 25 جنيها استرلينيا، وصيغة 48 كيلو بايت تباع بـ 175 جنيها استرلينيا. وتوالت عملية طرح صيغ جديدة من هذا الحاسب في أكتوبر 1984، فبراير 1986.

وكانت شركة هيوستون قد طرحت في سنة 1982 حاسبها الناجح (كومباك) والتي باعت منه في تلك السنة 53000 وحدة بمبلغ 110 مليون دولار. وكان وزن ذلك الحاسب 28 رطلاً وبني على معدَّة إنتيل الصغيرة 8880 ، ويعمل بسرعة 4,77 ميجا هرتز، وكان يضم سواقة قرص رخو قطر 5,25 بوصة طاقة 320 كيلو بايت وشاشة مونوكروم 9 بوصة ، ويعمل أيضًا على برمجية آي بي إم للحاسبات الصغيرة. وكان

هناك عدد آخر من الشركات التي تنتج حاسبات متوافقة مع حاسب آي بي إم من بينها تاندي، كومودور، فيكتور، زينث. ومن الجدير بالذكر أن هذه الفترة قد شهدت أيضًا ازدهارًا ملحوظًا في الصناعات الجانبية لتصنيع الوحدات الخارجية وألواح الذاكرة ووحدات توسيع الإمكانات.

وفي نحو 1983 توفرت شركة راديو شاك بالتعاقد مع شركة كيوتو اليابانية على إنتاج حاسب محمول صغير، وطرح في السوق في نفس سنة 1983 وكان في حجم ثلاثة كشاكيل وزنته أربعة أرطال فقط. وكانت به لوحة مفاتيح كاملة على غرار الآلة الكاتبة الكهربائية، وبه ذاكرة عشوائية (رام) 8 كيلو بايت ويعمل ببرمجية بيسك. ورغم صغر حجمه إلا أنه كان به مودم مبني بداخله وبرمجية اتصالات تسمح للشخص بنقل ملفات من هذا الحاسب إلى حاسب آخر عبر التليفون. وكان هذا الحاسب مفيدًا للصحفيين على الأخص حيث يمكنهم من كتابة الخبر من الميدان ويرسل به إلى الجريدة من أي تليفون. وكان نجاح هذا الحاسب قد مهد الطريق إلى فئة أخرى من الحاسبات المحمولة (حاسب الـحِجْر): لا بتوب.

وفي حدود نفس الوقت طرح في السوق الحاسب المحمول المتوافق مع حاسبات آي بي إم الشخصية: دي جي/ ون والذي كان يزن عشرة أرطال؛ وكانت معدَّته تشبه معدَّة إنتيل الصغيرة والتي تعمل بسرعة عالية. وكان يضم محرر نصوص داخليًا، مطرفًا، كما كانت به سواقة قرص رخو 3,5 بوصة، شاشة 12 بوصة. وللأسف كان من الصعب قراءة الشاشة ، ومع ذلك كان يباع بمبلغ 3000 دولار وباع نحو 43000 وحدة.

لقد كانت صناعة الحاسبات الصغيرة في مطلع الثمانينيات من القرن العشرين تتحسس طريقها في السوق وتحاول اكتساب قبول الناس ورضاهم. وقد ساعد على تثبيت دعائم الحاسب الصغير في السوق انتشار البرمجة السهلة وتطور عملية معالجة الكلمات وتطبيقات قواعد البيانات وأفرخ الانتشار ، مما مكن لهذه الحاسبات في دنيا

الأعمال والمال. ومن الجدير بالذكر أن معالجة الكلمات على الحاسبات الصغيرة لم تنتشر إلا بعد 1980، ذلك أن الجيل الأول من الحاسبات الشخصية لم يكن ليعرض على الشاشة إلا أربعين فقط من الحروف الكبيرة ولم يكن بإمكانه أن يعرض الحروف الصغيرة؛ وكانت الطابعات الجيدة في ذلك الوقت غالية الثمن جدًا. هذا كله جعل الحاسب الشخصي أقل جاذبية فيما يتعلق بمعالجة الكلمات والنصوص من الآلات الكاتبة الكهربائية أو الآلات الموجهة أصلاً لرقن النصوص والكلمات. ولكن مع 1980 ومع ظهور الحاسبات الصغيرة التي تعرض ثمانين حرفًا على الشاشة سواء من الحروف الكبيرة أو الصغيرة، دخلت الحاسبات الصغيرة في تطبيقات جديدة ومن بينها رقن النصوص والكلمات.

في أوائل الثمانينيات من القرن العشرين كانت صناعة الحاسبات الصغيرة تحقق تقدمًا كبيرًا في كافة الاتجاهات ، ففي الأول من فبراير سنة 1982م طرحت إنتيل حاسبها الجديد 28680 وكان أول حاسب يدعم الذاكرة التخيلية والحماية العامة ، وكان يحتوي على 134000 ترانزستور 1.5 ميكرون بذاكرة عنونة 16 ميجا بايت وذاكرة تخيلية (افتراضية) واحد ميجا بايت. وكان هذا الحاسب أقوى من سوابقه 3ـ6 مرات ويعمل بسرعة الساعة 6، 8، 10، $12\frac{1}{2}$ ميجا هرتز. وكان هذا الحاسب يحتوي على مركبة عناوين 24 بتة. وكانت أول شركة تستخدم هذه الإمكانيات هي آي بي إم في أغسطس 1984.

وعلى جانب شركة آبيل فإن المصادر تؤكد أن حاسباتها الصغيرة نجحت نجاحًا ملحوظًا من حيث التصميم والأداء، كما كان لها نجاح كبير في مجال الجرافيكيات. وقد بنت حاسبها ماكنتوش أو ماك فقط على معدّة موتورولا 68000 الصغيرة. وهذا الحاسب يضم فيما يضم ذاكرة عشوائية 128 كيلو بايت وشاشة مونوكروم وسواقة أقراص 3.5 بوصة طاقة 400 كيلو بايت. وكان هذا الحاسب في البداية عبارة عن نظام مغلق بدون ألواح للتوسعة يمكن إضافتها. وفي سنة 1984 طرحت صيغة جديدة من

ماكنتوش 512 كيلو بايت. وفي سنة 1987 طرح حاسب ماك بشاشة ملونة ونظام مفتوح بحيث يمكن توسعته.

ومما يجب التوقف عنده أن آبيل هي التي أدخلت إلى السوق مفاهيم النوافذ، الأيقونات، القوائم، في حاسباتها الصغيرة سنة 1984. كذلك أدخلت الفأرة التي بنتها على اختراع دوجلاس إنجلبرت سنة 1967، وقد اعتبرت الفأرة أكفأ وأكثر فاعلية من قلم الضوء أو العصا الضاحكة أو غيرها من معدات الإدخال. وقد أصدرت من ماكنتوش صيغة جديدة تحمل الفأرة متكاملة مع الأيقونات والعروض البصرية على الشاشة . ولقد تطور نظام النوافذ مع تطور حاسبات ماكنتوش الصغيرة، وقد نال هذا الحاسب أكبر جائزة عندما تبنت ميكروسوفت مواجه المستفيد الخاص بهذا الجانب في نوافذها.

ولقد خرجت الحاسبات الصغيرة من نطاق الحرف اللاتيني إلى نطاق الحروف غير اللاتينية اعتبارًا من 1983م ووجدت لها سوقًا في الشرق الأقصى من هذا المنطلق؛ وتسابقت شركات آبيل و آي بي إم وغيرها للإفادة من هذا السوق.

في سنة 1985م اخترعت شركة فيلبس أقراص الليزر (سيديروم) وصنعتها بالاشتراك مع شركة سوني، وكان هذا الاختراع سندًا كبيرًا في تطور الحاسبات الشخصية.

وترى المصادر الثقات أن إنجازًا ضخمًا قد حققته شركة إنتيل عندما طرحت في السابع عشر من أكتوبر سنة 1985 حاسبها الصغير الجديد DX80 386. وقد تكوّن هذا الحاسب لأول مرة من ماسة تتألف من 275000 ترانزستور ذات ميكرون واحد، 32 بتة للبيانات ومركبات عناوين 32 بتة أيضًا إلى جانب مساحة للعناوين قدرها 4 جيجا بايت و64 ميجا بايت للذاكرة الافتراضية. وكانت المعدَّة الصغيرة تتراوح في سرعتها ما بين 16 و33 ميجا هرتز. وفي هذا الحاسب نجد مجموعة تعليمات أكبر من أي صيغة أخرى. وفي السادس عشر من يونية 1988م صدَّرت الحاسب SX80 386 بمركبة عناوين 16 بت تستطيع عنونة ذاكرة عناوين 16 ميجا بايت.

ولقد طرحت ميكروسوفت نظام نوافذها في نوفمبر 1985 ولكنها لم تحقق الانتشار والقبول الواسع إلا في سنة 1990. وفي إبريل سنة 1987م افتتحت آي بي إم خط إنتاج جديد لحاسبات 2 / PS التي باعت نحو مليوني وحدة في عامين فقط. ولقد شهدت سنة 1987م كذلك تطورات هائلة في صناعة الوحدات الخارجية للحاسبات الشخصية، ودخلت إلى ميدان تصنيع الوحدات الخارجية شركات عديدة.

ولقد شهدت سنة 1988 ظهور أول ماسة بصرية تقوم على الضوء من أجل معالجة أسرع للبيانات، كما جرت معايرة إدارة الذاكرة ومعايرة مركبة العناوين. ولقد طرحت شركة آي بي إم في هذه السنة قرص ليزر (وورم: اكتب مرة ـ اقرأ مرات عديدة). كما طرحت في نفس السنة إصدارات جديدة من حاسبات آي بي إم والجديد في بعضها أنها كانت تضم سواقة أقراص ليزر.

في سنة 1989م طرحت شركتا فيلبس و سوني منتجات جديدة لها اعتمادًا على أقراص الليزر. وفي نفس ذلك العام قامت شركة ماكنتوش بطرح إصدارات جديدة من حاسباتها الصغيرة، كما طرحت أيضًا في سنة 1990م إصدارات أكثر تطورًا.

في العاشر من إبريل سنة 1989م طرحت إنتيل حاسبها 48680 والذي اشتمل على 1.2 مليون ترانزستور ذات ميكرون واحد، وكان ذا ذاكرة عناوين 4 جيجا بايت، وذاكرة افتراضية (تخيلية) 64 ميجا بايت. وكانت سرعة الحاسب آنذاك هي أقصى سرعة وصلتها الحاسبات الصغيرة وهي 25 ميجا هرتز.

وقد شهد شهر مايو سنة 1990 ظهور النوافذ متعددة المهام (03.) على يد ميكروسوفت. وتذكر المصادر أن هذا الحاسب كان أول حاسب يسمح باستخدام ذاكرة فوق 640 كيلو بايت. وقد نجح نجاحًا كبيرًا في اكتساح سوق الحاسبات الصغيرة. وقد أضيف إليه في إبريل سنة 1992، وقد صدرت عدة صيغ من النوافذ دخلت عليها تحسينات عديدة في نفس سنة 1992 من بينها 13.، 113.. وقد أصدرت ماكنتوش في 1992م أيضًا عدة صيغ من حاسباتها الصغيرة ذات إمكانيات جديدة

وطاقات أوسع. وفي هذه السنة انتهت العلاقة بين آي بي إم و ميكروسوفت. وشهد ذلك العام ازدهارًا واضحًا في صناعة الوحدات الخارجية للحاسبات الصغيرة وفي صناعة البرمجيات لها. وظهر في ساحة الحاسبات الصغيرة شركة قوية جديدة هي شركة نوفيل طرحت منتجاتها سنة 1993 وخاصة نظام التشغيل القادر على عنونة 2 جيجا بايت في الذاكرة العشوائية.

لقد أطلقت شركة إنتيل ماسة بنتيوم في الثاني والعشرين من مارس 1993 والتي احتوت على 3.1 مليون ترانزستور ذات 0.8 ميكرون. وهذه الماسة تضم مركبة بيانات 64 بتة وكانت أول ماسة تصمم بأنبوبين بحيث تنفذ تعليمتين على أنهما تعليمة واحدة. وكانت السرعة تتراوح ما بين 60 ـ 66 ميجا هرتز. وفي 1994م أطلقت إنتيل ماستها ذات السرعات 75 ـ 90، 100 ميجا هرتز، وماستها ذات السرعات 120و 133 ميجا هرتز سنة 1995. وكانت ماسة بنتيوم (586) التي أطلقت في مطالع القرن الواحد والعشرين قد حققت سرعة تصل إلى 200 ميجا هرتز.

ولقد شهدت نفس سنة 1993 ثمرة التعاون الخلاق بين شركات آي بي إم، موتورولا، آبيل. وكانت هذه الثمرة هي حاسب شخصي ذو 32 بتة. وفي هذا المشروع التعاوني قامت شركة مورتورولا بتصنيع الماسة التي بنيت على معمارية حاسب آي بي إم. وقامت آبيل باستخدامها في حاسباتها الشخصية (ماكنتوش). وكانت سرعة المعدَّة تتراوح ما بين 50 و120 ميجا هرتز. وكان عدد الترانزستورات في هذا المنتج يصل إلى 2،8 مليون. ومن نوافل القول أن نفس هذه السنة قد شهدت مزيدًا من الحاسبات الشخصية ذات القدرات المتباينة والمكونات الجديدة.

ويعتبر إطلاق نظام التشغيل وندوز 1995 من جانب شركة ميكروسوفت في شهر أغسطس 1995، نقطة تحول كبيرة في نظم تشغيل الحاسبات الصغيرة، وكانت هناك إصدارة أخرى في أغسطس سنة 1996، وثالثة في ديسمبر 1997.

في نوفمبر 1995 قامت شركة إنتيل بطرح حاسب بنتيوم برو بطاقة تطبيقات 32 بتة

ويعمل على نظام تشغيل 32 بتة. وقد اشتمل هذا الحاسب على 5,5 مليون ترانزستور ذات 0,35 ميكرون ومركبة عنونة بيانات 36 بتة؛ وتصاحب هذه الماسة ماسة ثانية تساندها. وفي يناير 1996 أطلقت ماسة سرعة 150 و166 كيلو هرتز. وفي أكتوبر 1996م طرح في السوق حاسب ذو سرعة 200 ميجا هرتز. وفي نفس سنة 1996م طرح حاسب صغير بنتيوم إم إم إكس للألعاب والتسلية ، وقد اشتمل على 57 تعليمة جديدة؛ وكان يدعم ذاكرة عنونة بطاقة 64 جيجا بايت، وذاكرة افتراضية بطاقة 64 جيجا بايت.

من الشركات التي دخلت إلى عالم الحاسبات الصغيرة شركة كايركس، وقد طرحت منذ 1986 عائلة من الحاسبات 6 × 86 تساند التطبيقات 16 بتة و32 بتة؛ وكانت حاسبات هذه العائلة تتضمن مركبة بيانات خارجية 64 بتة إلى جانب مركبة العنونة ذات 32 بتة؛ وسرعات ماسات هذه العائلة من الحاسبات تتراوح ما بين 100 و150 ميجا هرتز. وكانت شركة إيه إم دي قد أخذت من شركة إنتيل أحد حاسباتها المخلقة ذات الماسات سرعة 90 ميجا هرتز وطورته وطرحته في السوق في إبريل سنة 1997؛ وكانت ماسة هذا الحاسب تتضمن 3.3 مليون ترانزستور. وفي فبراير 1999م طرحت نفس شركة إيه إم دي حاسبًا خاصًا بها تضمن 23 مليون ترانزستور بسرعة 100 ميجاهرتز.

في السابع من مايو سنة 1997م أطلقت شركة إنتيل حاسبها الصغير بنتيوم II . وفي يونية من نفس السنة أطلقت إصدارة جديدة منه باسم إم إم إكس. وكانت سرعات ماساته 233، 266، 300 ميجا هرتز وتتضمن المزيد من التعليمات. وكانت هذه الإصدارة من بنتيوم هي أول إصدارة تسلم الماسة في كارتردج وتضم وحدة الإعداد المركزي لوح دائرة مطبوعة. ومن الجدير بالذكر أن بنتيوم II يعنون ذاكرة الاسترجاع العشوائي ذات الطاقة 512 ميجا بايت فقط. وهذا الحاسب من الميسور تعظيم طاقته. وفي فبراير 1998 طرحت إنتيل ماسة جديدة 333 ميجا هرتز، وهي تستخدم 0,25 ميكرون فقط مما يجعلها أسرع وتغل حرارة أقل.

ومن نوافل القول أن ميكروسوفت قد أطلقت نوافذ 1998 في يونية 1998، وأصدرت الإصدارة الثانية من نظام التشغيل هذا في مايو 1999. وفي سبتمبر 1997 كانت الشركة قد أطلقت نظام التشغيل بيتا، وكذلك في أغسطس 1998، وقد أعادت إصداره وتسميته باسم وندوز 2000؛ وأتاحت لمنتجي الحاسبات الصغيرة استخدامه منذ ديسمبر 1999، كما أطلقت : الخادم، الخادم المهني، الخادم المتقدم في فبراير 2000. وفي سبتمبر 2000 أطلقت الطبعة الألفية التي بنيت على نوافذ 98. وفي الخامس والعشرين من سنة 2002م طرحت شركة ميكروسوفت نظام التشغيل وندوز إكس بي.

في نفس ذلك الوقت قامت شركة إنتيل بطرح بنتيوم III والذي احتوى على 28 مليون ترانزستور والتي تقوم على تكنولوجيا 0,8 ميكرون ، وقد وصفه الخبراء بالأداء غير المسبوق والمرونة الشديدة. وتعمل الـمُعدَّة الصغيرة فيه بسرعة 100 ـ 133 ميجا هرتز. وهناك في بنتيوم III 70 تعليمة جديدة وتساعد الماسة على تعظيم قدرة المعدَّة والدوائر المتكاملة على أداء وظائف ذات صلة بالوظيفة الأساسية. ومن الجدير بالذكر أن الحاسبات التي تعمل بسرعات ماسة بنتيوم III تصل إلى واحد جيجا هرتز.

أما بنتيوم III فقد بني على أحدث ما في العصر من تكنولوجيا مثل الفيديو الرقمي والجرافيكيات ثلاثية الأبعاد وكل تكنولوجيات العنكبوتية. وقد بلغت طاقة مركبة العنونة 400 ميجاهرتز، ويستخدم أحدث مجموعة ماسات وطاقة الاتصالات به ثلاثة أمثال تلك الطاقة في بنتيوم III مما يصل بسرعة النقل بين المعدَّة والذاكرة إلى 3.2 جيجا بايت. ونجد في هذا الحاسب 144 تعليمة جديدة. وأحدث صيغ هذا الحاسب تصل سرعاته إلى 1.3 ـ 20 جيجا هرتز.

لقد عمت الحاسبات الصغيرة حياتنا من كل جانب؛ ويرجع الفضل في ذلك جزئيًّا إلى ظهور برمجيات المحاسبة ومعالجة النصوص والكلمات، وظهور شبكات الحاسبات والتوسع في الذاكرة خلال الثمانينيات من القرن العشرين. ولقد شهدت تسعينيات

القرن العشرين ومطالع القرن الواحد والعشرين استخدامًا متزايدًا للحاسبات في المنازل لأغراض شتى: الألعاب، البريد الإلكتروني، معالجة النصوص والكلمات، أفرخ الانتشار، إدارة الأموال والتجارة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني وغير ذلك من الاستخدامات المنزلية والمكتبية. وكان لدخول الاتصالات الجرافيكية وبرمجياتها أبعد الأثر في التواصل على الإنترنت وتيسير البريد الإلكتروني.

لقد شهدت الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين، كما شهدت السنوات القليلة المنصرمة من القرن الواحد والعشرين تطوير حاسبات شخصية عالية السرعة عالية الكفاءة في التعامل مع الجرافيكيات وإمكانات المشابكة والتي عرفت باسم محطات العمل. وكانت الخوادم المبنية على الحاسبات الشخصية امتدادًا طبيعيًّا للتطورات الحادثة في تكنولوجيا صناعة الحاسبات الصغيرة. لقد سيطرت عدة شركات قليلة في عقد التسعينيات من القرن العشرين وسنوات القرن الواحد والعشرين على صناعة الحاسبات الشخصية وعلى رأسها: ديل، كومباك، آي بي إم، هيوليت ـ باكارد. ولا يمكننا القول أن الحاسبات الآلية قد وصلت إلى المحطة النهائية في تطورها، ولكنها لا تزال قيد التطوير سواء في تجهيزاتها المادية أو برمجياتها. وربما يهتز عرش الحاسب المكتبي تحت وطأة التطورات العظيمة التي يمر بها الحاسب المحمول وحاسب الحجر، والولوج إلى الإنترنت من جانب أجهزة صغيرة جديدة محمولة في اليد.

وبعد هذا العرض التاريخي لتطور الحاسبات الصغيرة نأتي إلى مربط الفرس وهو دراسة واقع الحاسب الصغير أو الشخصي، ذلك الواقع الذي وصل إليه عبر رحلة تربو على ربع قرن من الزمان. ونتناول فيه استخدامات الحاسبات المصغرة والمعمارية العامة لها.

استخدامات الحاسب الشخصي

يرى الثقات أن ميكنة المكاتب قد غيرت من عادات العمل لدى المستفيد النهائي فقد حلت الحاسبات الآلية محل الآلات الكاتبة، تلك الحاسبات ذات الإمكانيات

المعقدة من معدات معالجة النصوص والكلمات، والنظم الإدارية المتقدمة. ومعدَّة الكلمات تسير على المستفيد إعداد الوثائق النصية ويحرر ويطبع تلك الوثائق وينشئ رسائل جديدة ويبعث بها إلى أطراف عديدين في وقت واحد، وذلك على العكس من الزمن القديم حيث كان أي خطأ أو تغيير في الوثيقة يتطلب إعادة رقن الوثيقة بالكامل. لقد أصبح التغيير في نصوص الوثائق مع معدات الكلمات أمرًا غير مؤلم ولا مزعج. وهناك اليوم العديد من برمجيات إعداد الكلمات التي تساعد على أداء هذه المهمة بيسر وسهولة.

ولقد أصبحت الحاسبات الصغيرة من الأدوات الأساسية في الحصول على المعلومات في مكان العمل اليوم. وعندما تدخل الحاسبات في مشابكة فإنها تسمح للمستفيد بأن يدخل إلى المعلومات وينقلها من وإلى أماكن بعيدة عنه. واليوم تستخدم برمجيات أفرخ الانتشار لتحليل البيانات وتوليد الجداول وإعداد الرسوم البيانية للبيانات والأرقام. لقد حولت الحاسبات إعداد الميزانيات في معظم المكاتب إلى أسلوب جديد تمامًا يستطيع المرء من خلاله التنبؤ بالاتجاهات وأن يضع النماذج التحليلية، وأن يحلل الأهداف ويعد نماذج محاكاة المخاطرة وتعظيم تحليل البيانات. وأشهر برامج أفرخ الانتشار اليوم هي: إكسيل ميكروسوفت؛ كوريل كواترو؛ لوتس 1ـ2ـ3.

ومن المقطوع به أن برمجيات إدارة قواعد البيانات قد أحدثت ثورة حقيقية في طريقة اختزان البيانات والولوج إليها واسترجاعها في أي مكان من العالم. إن قواعد البيانات تساعد يقينا في تنظيم المحتويات والعلاقات والبنية العامة للبيانات؛ ومن هنا يستطيع المستفيد الولوج إليها بسهولة ويسر وأن يخلق الإحالات بينها.

ومن جهة أخرى فإن النشر المكتبي والجرافيكيات على الحاسب ساعدت على ظهور نوع جديد من الإبداع، ومستويات جديدة من النشر. وهذه الأمور تتيح للمؤلف تحويل الحاسب الآلي الصغير إلى مطبعة، ومن هنا يخفض تكلفة الإنتاج بالنسبة للناشر والقارئ على السواء. والبرمجية الخاصة بالنشر المكتبي تساعد المؤلف

على إنتاج مؤلفاته بنفسه، ويقلل الاعتماد على دور النشر التجارية. والجرافيكيات التحليلية تتيح للمستفيد أن يعرض البيانات ويفهم الأرقام والنسب المئوية. ومن المقطوع به أن جرافيكيات التمثيل والتصميم المدعوم بالحاسب وفن الحاسب كلها تسمح للمستفيد أن يولد الصور، وينتج رسومات معقدة ويخلق النمذجة والمحاكاة على الحاسب.

لقد يسرت البرمجيات الإحصائية تحليل الأرقام الضخمة، وحيث أصبح من السهل تحليل ومقارنة إحصاءات السكان على الحاسب عما كان عليه الحال من قبل. ومن جهة ثانية فإن برمجيات الذكاء الاصطناعي جعلت من السهل تطوير برمجيات أخرى تجعل الحاسب يفكر. هذا المبدأ معمول به في النظم الخبيرة. ولأن البرمجية تقام على نظام معلومات معرفي فإنها تشكل بحيث تستجيب للأسئلة، ويتصرف البرنامج كما لو كان خبيرًا استشاريًّا.

ولقد كان لظهور المعدات الصغيرة السريعة وتكنولوجيا إم إم إكس أثره في جعل حوسبة الوسائط المتعددة أمرًا سهلاً. إنها تحدث ثورة حقيقية في طريقة تناولها للمعلومات ومعظم الحاسبات الصغيرة اليوم مزودة بالكماليات مثل : بطاقة الصوت، السماعات، المودم أو بطاقة المشابكة، الماسح الضوئي، قرص ليزر قابل للكتابة عليه وغير ذلك مما يساعد المستفيد على الولوج في المعلومات.

ومن نوافل القول أن الحاسبات قد أصبحت أدوات لا غنى عنها في نظم المعلومات الإدارية؛ ونظم المعلومات التنفيذية في اتخاذ القرار، المحاسبة، ضبط الأرصدة، الصناعات المدعومة بالحاسب؛ الهندسة والتصميم، نظم مراقبة صحة المرضى، التصوير الطبي، كما لم يعد عنها غنى في الأجهزة الحكومية على المستوى الوطني أو المحلي. ولم تعد الحاسبات لازمة للعمل في المكاتب ومكان العمل، بل أصبحت اليوم لازمة في البيوت والأماكن العامة للبريد الإلكتروني والدخول على الإنترنت. وهي بكل تأكيد سند وعصب مقاهي ونوادي الإنترنت.

لقد كان الحاسب الشخصي الرقمي يمثل 70٪ من الحاسبات المستخدمة في عقد السبعينيات من القرن العشرين. واليوم أصبح هناك ملايين الناس الذين يتفاعلون مع الحاسبات الشخصية كل يوم. وعلى سبيل المثال فقط فإنه يدخل على موقع "أمريكا على الخط المباشر" نحو 27 مليون شخص يوميًا في وقت الذروة (يناير 2001). ويسلم الرسول الفوري على الإنترنت نحو: 656 مليون رسالة يوميًا.

وطبقًا لاستقصاء تليفوني نظمه في مارس سنة 2000م الراديو الوطني العام ومؤسسة قيصر للأسرة و مدرسة كنيدي بجامعة هارفارد: وجد أن 60٪ ممن جرى استقصاؤهم يملكون أو يستخدمون الحاسب في بيوتهم [69٪ منهم في الشريحة العمرية 18 ـ 59 سنة، 78٪ منهم في الشريحة العمرية 10 ـ 17 سنة]. وطبقًا لما كشفت عنه دراسات المؤسسة الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة فإن استعمال الحاسبات المنزلية قفز من 37٪ سنة 1995م إلى 43٪ سنة 1997م ثم إلى 54٪ سنة 1999. وكان استعمال الحاسبات في العمل عن نفس الفترة تحرك من 39٪ إلى 38٪ إلى 42٪. وقد ارتفع الاشتراك في خدمات الخط المباشر بالمنازل من 7٪ إلى 18٪ إلى 32٪ على التوالي في نفس الفترة.

وفي بحث آخر أجري في الولايات المتحدة في مايو 2000 كان هناك 90.458.000 شخص قد استخدموا الإنترنت: 39.7٪ من الشريحة العمرية 18 ـ 34 سنة؛ 47.7٪ بين 35 ـ 54 سنة؛ 12.7٪ كانوا فوق 55 سنة.. وكان 50.2٪ منهم من النساء، 49.8٪ من الرجال.

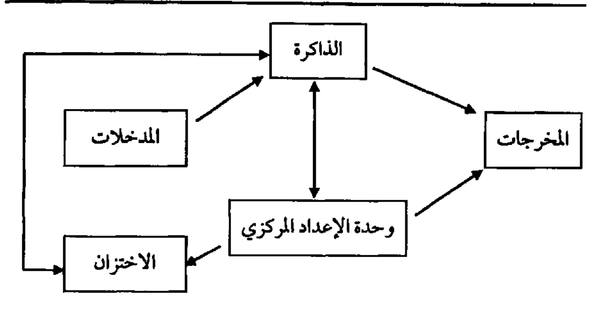
البنية العامة للحاسبات الرقمية الشخصية

من المقطوع به أن الحاسبات الشخصية تختلف في الحجم ودرجة التعقيد والمعالجة وسرعة الاسترجاع والإمكانيات. وفي محاولات إنتاج معدات سريعة، أدى البحث والتجريب إلى تنافس شديد في هذا الصدد. وقد أدت التطورات التكنولوجية المذهلة اليوم إلى جعل "حاسبات القمة" موضة قديمة نسبيًا في زمن قصير نسبيًا . ولقد

حدثت تغيرات جذرية في معمارية الحاسبات خلال الثلاثين عامًا الماضية. وبصرف النظر عن الحجم والسرعة ونوع الحاسب فإن كل الحاسبات تقوم على مبادئ أساسية معينة ومفاهيم تشغيل واحدة. هذه المبادئ والمنطق تحكم بيانات الحاسب وبرمجياته وتعليماته وانسياب المعلومات فيه.

ويمكننا أن نقسم وظائف الحاسب الرقمي إلى خمس وظائف: الإدخال؛ الاختزان، التحكم، المعالجة، الإخراج. ومنظومة الحاسب تتألف من الحاسب نفسه [وحدة الإعداد المركزي]، الوحدات الخارجية والكماليات التي تدعمه؛ التعليمات المقروءة آليًا، البيانات التي يراد معالجتها، مشغل لاستخدامه. والحاسب يتلقى البيانات في رموز ثنائية (أصفار وآحاد) ويقوم النظام باستقاء التعليمات من البرمجيات المختزنة في الحاسب لأداء عمليات رياضية (مثل: اجمع، اطرح، اضرب، اقسم)؛ ويتخذ الحاسب القرارات اللازمة بناء على التعليمات الدقيقة التي يتلقاها ثم يختزنها في الذاكرة مثل الأقراص. والحاسب يقوم بتنفيذ هذه التعليمات بسرعة عالية تقاس بـ نانو ثانية. ويستطيع الحاسب أن يلج إلى أية بتة بيانات من بين بلايين البتات الموجودة، ويمكنه القيام بتنفيذ ملايين التعليمات في طرفة عين. وبعد كل ذلك ينتج لنا مخرجات مقروءة بشريًا يمكن عرضها على شاشة أو طبعها على ورق أو مصغرات فيلمية.

وباستخدام النظام الثنائي يستطيع الحاسب أن يؤدي الوظائف الأساسية المذكورة بعاليه والتي يمكن جمعها تحت: التجهيزات المادية، البرمجيات، نظم التواصل الفرعية. وتمثل وحدات الإدخال والاختزان والإخراج نظم التجهيزات المادية الفرعية، بينما البرامج والتعليمات مثل: نظم البرمجيات الفرعية، وتدفق المعلومات هو جزء من الاتصالات. وسوف نخرج على كل من هذه الأشياء بشيء من التفصيل. ويصور المخطط التالي الهيكل العام لمنظومة الحاسب:



أولاً: النظام الفرعي للتجهيزات المادية

1 ـ المدخلات

من نوافل القول أن البيانات المقروءة بشريًا لابد وأن تقلب إلى صيغة مقروءة آليًا. وهناك معدات مادية كثيرة تسمى المحولات تسهل عملية تحويل البيانات من شكل إلى شكل بما يمثل رابطة اتصال بين الحاسب والبيئة التي يعمل فيها. وتتاح البيانات للحاسب الآلي بواسطة العديد من معدات الإدخال: لوحة المفاتيح، الشريط الممغنط؛ الفأرة، قلم الضوء؛ الماسح الضوئي (البصري)؛ جهاز تحسس الصوت؛ كاميرا رقمية. ويمكن أيضًا إدخال البيانات مباشرة وبشكل ثنائي من ذاكرة الحاسب ، ويمكن الولوج إليها من معدة التخزين.

ومن المتفق عليه أن الماسح الضوئي والكاميرا الرقمية والماسح القلمي ومرقمن الفيديو كلها كماليات ليست ضرورية أو أساسية في الحاسب الشخصي ، وتعتبر مصادر ثانوية في إدخال البيانات. والماسح الضوئي يستخدم في رقمنة المعلومات المصورة الجرافيكية أو النصية في صيغة ثنائية حتى يتمكن الحاسب من معالجتها. والكاميرا الرقمية هي كاميرا بدون فيلم تتيح للمستفيد أن يلتقط الصور ويختزنها في شكل إلكتروني على الحاسب. أما القلم الضوئي أو ما يسمى الماسح القلمي فإنه يستخدم

لقراءة ومسح البيانات أو الصور وتحويلها إلى صيغة آسكي حتى يتم اختزانها داخل الحاسب. ويمكن استخدام جهاز تحسس الصوت كأداة تكميلية على الحاسب الشخصي لإعطاء الحاسب أوامر صوتية ولإملاء النص عليه. أما مرقمن الفيديو ومركبات الصوت فإنها تتيح للمدخلات بالتحكم في الموسيقى وتغذية الحاسب بإشارات فيديو حية، وذلك بقصد رقمنة الصوت والصورة.

أ ـ لوحة المفاتيح

من إحدى الطرق الأوسع انتشارًا في إدخال البيانات إلى الحاسب لوحة المفاتيح، وثمة أنواع مختلفة من لوحات المفاتيح مطروحة في السوق اليوم للاستعمال مع الحاسبات الشخصية، وكل لوحة مفاتيح تتألف من مفاتيح حروف ومفاتيح أرقام (42 أو 46 مفتاحًا) إلى جانب مجموعة من المفاتيح الخاصة مثل مفاتيح الأوامر: اخرج، تحكم، غيِّر، انقل، اغلق، أدرج، الغ، مسافة خلفية، النهاية، صفحة فوق/ صفحة تحت، اطبع الشاشة، فرع... هذا إلى جانب مفاتيح الأسهم، الوسادة الرقمية، مفاتيح الوظائف مثل : F1, F2 ... F12. ومفاتيح الوظائف عادة ما تبرمج لأداء وظائف محددة. أما الوسادة الرقمية فإنها عادة ما تقع على الجانب الأيمن من لوحة المفاتيح مما يسهل عملية إدخال البيانات. وعندما نضرب أحد المفاتيح يتم توليد رمز الماسح الضوئي والذي سرعان ما يتحول إلى شفرة آسكي في معظم البرامج مثل الحرف في الآلة الكاتبة أو مُعدَّة الكلمات. وعلى الجانب الآخر فإن شفرة الماسح بالنسبة لمفتاح السهم يترجم إلى مؤشر على الشاشة.

وجل لوحات المفاتيح القياسية تتبع ترتيب (كويرتي) للمفاتيح؛ وبعض لوحات المفاتيح الجديدة تتبع ترتيب دفوراك للمفاتيح. وفي هذا الترتيب الأخير (دفوراك) نجد خمسة حروف متحركة تحت اليد اليسرى بينما توضع الصوامت الخمسة الأكثر شيوعًا تحت اليد اليمنى. كذلك فإن لوحات المفاتيح تتفاوت في اللمس: من طريق الآلة الحاسبة المسطحة إلى لوحة الغشاء المسطح ذات المفاتيح الحساسة للمس إلى المفاتيح المحفورة على قد البنان. ومن جهة أخرى فإن لوحات المفاتيح تختلف حسب

المسافات بين كل مفتاح وآخر. وقد توصلت الصناعة مؤخرًا إلى لوحة مفاتيح بدون توصيلات بحيث توضع حسبما يرغب المستفيد ويريحه.

ب ـ الفأرة

الفأرة عبارة عن مؤشر (أو هي مُعدَّة تأشير) مكيسة في كيس مسطح القاع وبها أزرة، وعادة ما تستخدم باليد وتوضع على وسادة مسطحة. ووضع الفأرة على أي سطح لا يشير مباشرة إلى أي موضع على الشاشة، وإنما يجب أن نعلم تمامًا أن الفأرة هي توجيه. ولقد أصبحت الفأرة جزءًا أساسيًا اليوم مع كل حاسب شخصي وتستخدم في توجيه الأوامر للحاسب مثل: التحرك السريع داخل الوثيقة، كشف الخطوط العريضة للوثيقة، النقر على الأيقونات والعمل على الجرافيكيات. وعند تحريك الفأرة على سطح أملس يتحرك المؤشر على الشاشة بأسرع مما يتحرك به عند استخدام مفتاح السهم في لوحة المفاتيح أو عند استخدام مزيج من الأوامر على لوحة المفاتيح. وتوجد اليوم عدة أنواع من الفأرات تتراوح ما بين زرارين و ثلاثة أزرة. وعلى وجه العموم فإن الزر الأيسر على فأرة اليد اليمنى يتيح للمستفيد أن ينفذ أمرًا معينًا، بينما الزر الأيمن يتيح للمستفيد إحضار قائمة السياق. وفي حالة فأرة الثلاث أزرة فإن الزر الأوسط يستخدم للتجول داخل الوثيقة، وهو أداة مفيدة في تصفح الإنترنت على وجه الخصوص. ومن وجوه التفاوت بين الفأرات نجد: الفأرة المتسلسلة، فأرة مسار الكرة، الفأرة الممحاة، فأرة وسادة اللمس، الفأرة البصرية وأخيرًا فأرة اللاتوصيلات.

2 ـ معدات الاختزان

البيانات التي يتم إدخالها في الحاسب تحتاج بالضرورة إلى مكان يؤويها وتخزن فيه سواء قبل أو بعد المعالجة. وكل حاسب صغير مزود ببعض معدات الاختزان المختلفة. والأشكال الأولى من هذه المعدات كانت عبارة عن أقراص صغيرة قابلة للسحب من الجهاز ولم تكن مبنية فيه، أو هي أسطوانات مستديرة مصنوعة من بلاستيك ميلار مكيسة في جاكيت من الورق المقوى أو البلاستيك وكانت هذه الأقراص تكسى بطبقة

من المغناطيس. وكانت هناك الأقراص الرخوة المرنة 5.25 بوصة المتوافقة مع حاسبات آي بي إم، أقراص 3.5 بوصة المعبأة في كيس صلب ، والتي تعمل على حاسب آبيل والتي تختزن 360 كيلو بايت و720 كيلو بايت من البيانات على التوالي. والقرص الذي يحمل 360 كيلو بايت، يستطيع أن يختزن 100 صفحة مزدوجة المسافة من الصفحات المرقونة على الآلة الكاتبة، بينما القرص الذي يحمل 1.44 ميجا بايت يستطيع أن يختزن أربعة أضعاف هذه الكمية من الصفحات.

وكلا النوعين من الأقراص الصغيرة به ثلومات على الحواف من خلالها يعرف الحاسب ما إذا كان القرص قابل للكتابة أم أنه للقراءة فقط . ففي قرص 5.25 بوصة فإن تغطية الثلم يعني أن القرص للقراءة فقط، وفي قرص 3.5 بوصة فإن تعرية الثلم يعني أن القرص للقراءة فقط. وكل وجه من وجهي القرص مخطوط بمسارات متراكزة أي تسير مع قطر القرص من الخارج إلى الداخل، وعندما يتم الولوج إلى القرص للقراءة أو الكتابة فإن البيانات غير المشفرة تقرأ منه أو تكتب عليه بالرمز الثاني 0 أو 1. ومهما يكن من أمر فإن سرعة الاختزان على القرص بطيئة نسبيًا.

من جهة أخرى فإن الحاسبات الشخصية مزودة بأقراص اختزان مثبتة دائمة غير قابلة للإزاحة والسحب من الجهاز تعرف عادة باسم الأقراص الصلبة تمييزًا لها عن الأقراص الرخوة سابقة الذكر تصنع عادة من معدن جامد وتركب على عمود داخل الجهاز ، وهي عادة سريعة الدوران. ومن نوافل القول أن هذه الأقراص ذات طاقة اختزانية هائلة أكبر بكثير من الأقراص الرخوة وكانت الأقراص الصلبة الباكرة ـ وقد تسمى أيضًا أقراص ونشستر ـ تتراوح طاقتها من طاقة محدودة نسبيًا أي 10 ميجابايت للقرص إلى الطاقة الهائلة لقرص اليوم 100 جيجا بايت. وكان لابد للتكنولوجيا من أن تواكب هذه الطاقات الاختزانية الهائلة فتصنع سواقات كبيرة وقوية للأقراص الصلبة.

والأقراص الصلبة تتفاوت من حيث السرعة والكثافة التي تحمل بها البيانات

عليها، كما تتفاوت من حيث مواجه القرص (ضابط القرص) الذي يستخدم لوصل القرص باللوحة الأم (لوحة المفاتيح). ومما يذكر في هذا الصدد أن شركة سيجيت للتكنولوجيا هي التي صنعت مواجه القرص الصلب الأصلي سنة 1980 والذي استخدم مع حاسب آي بي إم الصغير للعمل على قرص 5ـ ميجا بايت الصلب، والذي عدل فيما بعد ليعمل على قرص 10ـ ميجا بايت. وطريقة الترميز المستخدمة في اختزان البيانات على القرص بواسطة هذا المواجه هي نفسها التي كانت موجودة مع الحاسبات ذات الطاقة الاختزانية الأقل من 40 ميجا بايت. وهذه الأقراص ليس فيها لوحة منطق مثبتة بداخلها ولذلك كان مطلوبًا من المستفيد أن يوجه القرص الصلب للعمل مع ضابط القرص ، ويحدد المعدلات التي يعمل بها للوصول إلى الأداء الأمثل. ولقد كانت هناك مشكلات في تكامل البيانات والسرعات والتوافقية بين ضابط القرص والقرص الصلب نفسه. ولقد كانت تلك الأقراص كبيرة ومحلة وكانت توصل مع ضابط القرص بواسطة شريطين من الكابلات: أحدهما كابل 34ـ دبوس لحمل إشارات التحكم، والثاني كابل 20ـ دبوس لحمل البيانات.

وبعد القرص الصلب جاءت "البطاقات الصلبة" كبطاقة إضافة والتي صنعتها شركة كوانتوم والتي تتيح للمستفيد استخدام مساحات اختزان إضافية. وهذه البطاقات هي الأخرى كانت عبارة عن أقراص صلبة 5و3 بوصة، مملة وكانت تركب مباشرة على ضابط القرص. وفي منتصف الثمانينيات من القرن العشرين عقد مجمع لمصنعي الأقراص الصلبة وتناقشوا في أمر تصنيع مواجه أصغر. وفعلاً تم إنتاج المواجه (إسدي) والذي توافق تمامًا مع معايير معهد المعايير الوطني الأمريكي (آنسي)، وقد استخدم هذا المواجه مع الأقراص الصلبة 60ـ ميجا بايت. وعلى الرغم من أن معظم الوظائف كانت ملقاة على عاتق (ضابط القرص) إلا أن بعضا من تلك الوظائف تم نقله إلى القرص نفسه. وهكذا تم تقليص بعض قضايا الموثوقية الباكرة. وكانت السعة النظرية هي 24 ميجا بايت في الثانية ، ولكن على أرض الواقع تقلصت إلى

النصف فقط. ولم يدم هذا المعيار طويلاً حيث حل محله إلكترونيات أقراص صلبة ذكية/ متكاملة، في نهاية الثمانينيات من القرن العشرين، كان يشار إليها في ذلك الوقت بالاختصار آي دي إي (إلكترونيات الأقراص الذكية/ المتكاملة).

وإلكترونيات الأقراص الذكية المتكاملة عبارة عن مُواجهات ذات مواصفات قياسية، وكانت أول سواقات تشيع فكرة ضابط المنطق المتكامل على القرص الصلب نفسه. ولقد أتاح هذا المواجه للقرص الصلب بأن يربط مباشرة إلى مركبة الحاسب عن طريق كابل أو عن طريق بطاقة مواجه صغيرة تدخل في فتحة مركبة الحاسب. لقد نبعت التطورات المتعلقة بتكامل ضابط القرص مع القرص الصلب من الحاجة إلى التصدي للمشكلات الباكرة للتكامل الواهي للإشارات والتصدي للاختناقات التي تنتج عن السرعات المتباينة للمركبة والقرص عند القراءة، وكذلك للحاجة إلى تقليل الاعتماد على ضابط القرص لدعم أي قرص موجود على الحاسب.

ومن جهة أخرى قامت شركة شوجارت بإنتاج مواجه، بدأ أصلاً سنة 1979 باسم (ساس) ولكن تم تطويره خلال الثمانينات باسم (إسكزي). وفي سنة 1986 وافق معهد المعايير الوطني الأمريكي على هذا المواجه. وكان هذا المواجه يحتوي على 18 أمرًا أساسيًا. وكانت شركة آي بي إم هي أول من استخدم (إسكزي) ، ومن ثمَّ أعطته دعمًا عظيمًا في السوق. وسواقة هذا المواجه تنقل 5 ميجا بايت من البيانات في الثانية الواحدة إلى جانب مركبة 8 بتات وأيضًا مركبة 16 بتة. ومن الجدير بالذكر أن مواجه (إسكزي) يسمح للمستفيد بأن يربط سبع معدات في وقت واحد. ومن المؤسف أن هذا المواجه لم يلق قبولاً عالميًا، وربما كان ذلك بسبب تعدد المنتجين لهذا المواجه وبملامح مختلفة ولذلك خرج (إسكزي 1) من الاستعمال وحل محله (إسكزي 2) الذي بدأ تطويره سنة 1985 ، واعتمد معهد المعايير الوطني الأمريكي هذا المواجه سنة 1994.

لقد جاء إسكزي بروتوكولاً أعلى مستوى من غيره حيث جاء قابلاً للتوسع بلا حدود وذا أداء عالٍ وكان متوافقًا مع كثير من الحاسبات؛ وكان هو المعيار الذي يعمل

على كل حاسبات ماكنتوش اليوم، وهذا المواجه يستهلك قوى أقل من المواجهات الأخرى ، ولذلك فإن لديه سرعة أكبر في الولوج إلى القرص. ومن هنا أيضًا فإن الوحدات الخارجية في نظام الحاسب الصغير والتي تربط إلى مواجه (إسكزي) تتفوق في أدائها على أي وحدات مربوطة إلى مواجه آخر. وقد قيست معدلات التفوق فظهر أنها ست مرات من حيث سرعة الأداء وجودته.

ومعظم الحاسبات الصغيرة اليوم تستخدم مواجهات: آي دي إي؛ إي آي دي إي؛ إسكزي. وسواقه القرص الصلب تساعد على الولوج العشوائي في البيانات. وعندما يحتاج الحاسب إلى الدخول إلى معلومة معينة موجودة على القرص يكون هناك نوع من التأخير البسيط.

وهناك اليوم إلى جانب الأقراص الصلبة معدات اختزان ثانوي قابلة للسحب من بينها: القرص النشط، السواقة النشطة، قرص بيدونيللي، قرص الليزر. وتتاح الأقراص النشطة في حجم 100 أو 250 ميجا بايت؛ وتتاح السواقة النشطة بحجم 2 جيجا بايت؛ أما أقراص بيرونيللي فقد كانت مطروحة في تسعينيات القرن العشرين بطاقة قدرها 90 و150 ميجابايت. وأقراص الليزر تسمح اليوم باختزان حتى 650 ميجا بايت من البيانات. ومن الجدير بالذكر أن الحرف أو الكتابة على قرص الليزر هو أبطأ من الكتابة على القرص الصلب. ومن المتفق عليه أيضًا أن الشريط الممغنط هو أبطأ الوسائط طرًا في الكتابة أو الولوج التتبعي في المعلومات.

3 ـ معدات الإخراج

بعد أن تتم معالجة البيانات، ترسل بعد ذلك للاختزان على معدات الاختزان الثانوية مثل القرص الصلب، القرص النشط، القرص الرخو أو تكتب على قرص ليزر. وفي الأعم الأغلب يتم عرض المخرجات إما على مطرف أو شاشة أو يطبع على ورق بواسطة الطابعة. والشاشة هي جزء أساسي معياري مع الحاسب الشخصي؛ بينما الطابعة هي جزء مكمل ملحق بالحاسب الصغير بواسطة كابل. والطابعة قد تربط إلى

الحاسب القائم بذاته بواسطة كابل متسلسل في بعض الأحيان؛ وقد تكون الطابعة مشتركة بين عدة حاسبات في شبكة. ونظرًا لأن الشاشة هي أهم معدَّة إخراج لصيقة بالحاسب الصغير فسوف نتحدث عنها بشيء من التطويل.

الشاشة

قد تسمى المونيتور لأن الشاشة قد تنصرف إلى الجزء الأمامي فقط أي الواجهة، وأيا كانت التسمية. فإن المونيتور أو الشاشة يربط إلى الحاسب بواسطة رابط ومعدل فيديو. ومن الجدير بالذكر أيضًا أن المدخلات هي الأخرى تظهر على الشاشة مثل المخرجات تمامًا ، ومن ثمَّ يستطيع المستفيد أن يرى ماذا كتب. والشاشة على وجه العموم ، تستخدم أنبوب شعاع كاثود مثل جهاز التليفزيون؛ رغم أن الشاشات الجديدة على الحاسبات الصغيرة وتلك الموجودة في حاسبات الحجر (لابتوب) تقوم على تكنولوجيا سائل الكريستال أو الكريستال السائل. ومعظم شاشات حاسبات اليوم لديها إمكانات عرض النص والصورة ، بينما كانت شاشات المونوكروم الباكرة لا تعرض إلا النصوص فقط. ومن المعروف أن الشاشات تستخدم الفيديو المعكوس أو المقلوب لعرض نص باللون الأسود على خلفية (أرضية) بيضاء أو لون العنبر أو الأخضر على خلفية (أرضية) سوداء، للتقليل من شد أعصاب العين.

والغالبية العظمى من الشاشات الملونة تكون أحمر - أخضر - أزرق؛ ومزج أشعة ضوء هذه الألوان الثلاثة يولد الألوان على الشاشة. والألوان التي يمكن توليدها من هذه الثلاثة وتعرض على الشاشة تتراوح ما بين ثمانية ألوان و 16 مليون لون. والشاشات المسطحة عادة ما تكون أغلى ثمنا من تلك التي تقوم على أنبوب شعاع كاثود. وأهم ما يميز المونيتور أو الشاسة هو حدة وضوح الصورة. ومن المتفق عليه أن كثافة البائنات ، أي النقط في البوصة المربعة الواحدة ، هي التي تحدد حدة وضوح الصورة؛ وكلما كان عدد البائنات في البوصة المربعة الواحدة أكثر كانت الصورة أوضح وأحدّ. وعلى سبيل المثال فإن الكثافة 0.26 بائنة في البوصة تعطي

صورة أحد من الكثافة 0.28 بائتة في البوصة؛ ومن المعروف أن سرعة إضاءة الشاشة إنما تتم عن طريق بندقية الإلكترون. ومع تطور عرض الصور الجرافيكية تم استخدام خرائط البتات لضبط كل بائتة على الشاشة ، ومن ثمَّ تكوين أي شكل بصورة افتراضية.

وجهاز تعديل عرض الصورة أو الشكل على الحاسب يجب أن يتوافق مع العرض نفسه ، ولقد كان هناك منذ البداية أجهزة تعديل عرض الصورة ، ومن بينها جهاز مونوكروم، ثم جاء بعده جهاز تعديل الصور الملونة، وجهاز تعديل مصفوف الصور متعددة الألوان، المعدَّل الداعم للجرافيكيات، جهاز مصفوفة جرافيكيات الفيديو. وقد طرح أخيرًا في السوق شاشات "ملتيسكان" التي تعمل على العديد من أجهزة التعديل الموجودة في حاسبات آي بي إم و ماكنتوش على السواء.

ثانيًا: الاتصالات والتحكم

يستخدم الحاسب وحدة الإعداد المركزي والذاكرة الأولية الموجودة فيه لتوجيه تدفق المعلومات والبيانات ولأداء عمليات تحليل البيانات. وسنتناول هنا هذه المكونات بشيء من التركيز.

أ ـ الذاكرة

يجب أن يكون الحاسب قادرًا على قراءة التعليمات المختزنة على القرص ، وأن ينفذ تلك التعليمات. ولأداء ذلك فإن النظام يحتاج إلى مكان عمل عالي السرعة يمسك بالبيانات ويسمح بتنفيذ التعليمات بأقصى سرعات ممكنة (200 مرة أسرع من القرص الصلب)، وأن تدخل إلى البيانات بطريقة عشوائية ثم تولد المخرجات. هذا الأداء يقوم بـه نظام الـذاكرة الـموجود في الحاسب. هـذه الذاكرة عبـارة عـن دائـرة كهربائية ذات حالتين "شغَّال"، "بطَّال". وكل حالة من هاتين الحالتين تستطيع خزن بتة ثنائية أو حرف؛ وثمة نوعان من الذاكرة تستخدمان في منظومة الحاسب، أحدهما هو ذاكرة الاسترجاع العشوائي (رام) بما يعني أنها ذاكرة قراءة/ كتابة حيث يمكن

قراءة البيانات ثم اختزانها، كما يمكن الولوج إليها من حين لآخر، بل ويمكن محوها والكتابة فوقها حين الحاجة. والنوع الثاني من الذاكرة عكس النوع الأول وهو ذاكرة القراءة فقط (روم)، وهي الذاكرة التي تختزن عادة البرنامج؛ هذه الذاكرة تكتب مرة واحدة ولا يمكن تغييرها أبدًا بعد ذلك، وهي تتاح في النظام فقط للقراءة. ومن نوافل القول أن ذاكرة القراءة/ الكتابة أسرع من ذاكرة القراءة فقط؛ ولذلك تستخدم لتساند ذاكرة النظام الأساسي في الإدخال والإخراج؛ ولتحسين الأداء أثناء تنفيذ كود الإدخال والإخراج الرئيسي وذاكرة الاسترجاع العشوائي (رام) هي الذاكرة الأولية في الحاسبات الشخصية، بينما ذاكرة القراءة فقط تستخدم للبرمجية الخاصة بالأجهزة المادية والتي تورد من الشركات مع الأجهزة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك أنواعًا مختلفة من الذاكرة العشوائية: منها الذاكرة الساكنة أو الإستاتيكية التي تمسك بالبيانات بدون أية تجديد للقوى من الخارج حيث أن دوائرها الكهربية تقوم بذلك. وكل ذاكرة ساكنة تتألف من مجموعة من الترانزستورات عالية التكامل (4ـ6) فوتو في سيليكون. وتصنيع هذه الذاكرة يشبه تصنيع المعدَّة الصغيرة نفسها. وهناك على الجانب الآخر الذاكرة المتحركة أو الديناميكية التي تتطلب مددًا متجددًا من البيانات عن طريق منطق خاص يسمى (دائرة تجديد القوى)، ولأن هذه الدائرة تقرأ محتويات الذاكرة مئات المرات كل ثانية فإن البيانات تتجدد في هذه الذاكرة الديناميكية. ويوجد في هذه الذاكرة ترانزستور ومجدد الطاقة لكل بتة واحدة. ومجدد الطاقة يحمل شحنة كهربائية إذا كانت البتة تحمل 1، وعلى أية حال فإن مجدد الطاقة رقيق للغاية ويمكنه حمل البيانات لفترة قصيرة قبل أن يفقد الشحنة الكهربائية؛ ويستخدم الترانزستور لقراءة البيانات من مجدد الطاقة. ومن الجدير بالذكر أن عملية قراءة كل خلية من خلايا الذاكرة داخل الصف الواحد إنما تعيد شحن مجدد الطاقة. ولابد من التأكيد على أن الذاكرة الساكنة (الإستاتيكية) هي أكبر وأغلى من الذاكرة الديناميكية المتحركة.

ومن نوافل القول أن مركبة الذاكرة يجري تشاطرها مع مركبة وحدة المعالجة؛ وهي

عبارة عن مجموعة من الأسلاك تحمل عناوين الذاكرة والبيانات من وإلى الذاكرة العشوائية وهي تتألف من مركبة البيانات ومركبة العناوين، وعلى الرغم من ذلك فإن الإشارة إلى مركبة الذاكرة قد تعني الإشارة إلى مركبة البيانات. والحقيقة التي لامراء فيها هي أن مركبة المنظومة هي التي تملي سرعة مركبة الذاكرة؛ فالمركبة الأوسع يمكنها حمل معلومات أكثر وسعة المركبة تشير إلى كمية البيانات التي تستطيع المركبة حملها. وسعة مركبة العنوان هي التي تتحكم في كمية البيانات التي قد تستطيع مُعِدَّة النظام أن تقرأها أو تكتبها للذاكرة. ويقال إن الذاكرة الديناميكية المتحركة في الحاسبات الشخصية القديمة كانت لا تزامنية مما يعني أن الذاكرة لم تكن متزامنة مع ساعة المنظومة. وكانت هذه الذاكرة تعمل بصورة مرضية مع الحاسبات التي تقل سرعة مركبة الذاكرة فيها عن 66ـ ميجا هرتز، ولكنها غير ملائمة للحاسبات ذات السرعات العالية. وثمة نوع جديد من الذاكرة الديناميكية التزامنية يربط بإحكام إلى ساعة المنظومة وهو أسرع من الذاكرة الديناميكية اللاتزامنية، هذا النوع يستخدم الآن لتحسين أداء المنظومة. وتذكر المصادر أن مركبة الذاكرة قد تكون عامل قصور في منظومة الحاسب، ولذلك تسعى الحاسبات الشخصية الصغيرة الجديدة إلى تحسين سرعة المعدَّة بحيث تدور بأسرع من الذاكرة؛ وتحسين الأداء والتقليل من وقت الانتظار في المنظومة.

ومن الجدير بالذكر أن ذاكرة القراءة فقط (روم) تقوم بتدبير الاختزان المستديم لبرمجيات النظام؛ والبيانات هنا آمنة تمامًا لأنها غير معرضة لفيروسات الحاسب. وذاكرة القراءة فقط تشبه المعِدَّة من حيث إنها تصنع من منطق أسلاك قوية مكوَّدة داخل السيليكون نفسه. وذاكرة القراءة فقط المبرمجة، تتم برمجتها بواسطة جهاز خاص ويمكن أن تكتب لمرة واحدة فقط. أما ذاكرة القراءة فقط المبرمجة القابلة للمحو فإنه يمكن محو ما عليها من برامج وإعادة برمجتها من جديد. وذاكرة القراءة فقط القابلة للمحو عن طريق الكهرباء تتمتع بدرجة عالية من المرونة لأن ماسة ذاكرة القراءة فقط يمكن برمجتها عن طريق البرمجية. وهذه الذاكرة تستخدم كي تحمل

تعليمات النظام، ويمكن إعادة برمجتها أو تعظيم طاقتها عن طريق إضافة تعليمات جديدة إليها.

والذاكرة قد تكون "ساكنة" أو "ديناميكية" كما أسلفت. والذاكرة التي تصنع عادة من قاعدة ممغنطة غالبًا ما تكون (ساكنة). هذه الذاكرة تستخدم قطعتين ثابتتين من المغناطيس المتذبذب لكل خلية بالذاكرة، بواسطة التيارات التي تتخللها. والذاكرة الساكنة تبقى على هذه الحالة إلى مالا نهاية طالما كانت هناك قوة كهربائية سارية. أما الذاكرة المبنية على أشباه الموصلات فهي ذاكرة ديناميكية بما يعني أنها تختزن خانة ثنائية داخل مجدد الطاقة. ولأن مجدد الطاقة يفقد شحنته مع مرور الوقت فإن خلايا الذاكرة الديناميكية تحتاج بالضرورة إلى تجديد طاقتها.

ومن نوافل القول أن الحاسبات الشخصية فيها ذاكرة متطايرة وذاكرة غير متطايرة؛ فالذاكرة المبنية على مركبات الحديد هي عادة ذاكرة غير متطايرة تبقي على محتوياتها حتى ولو لم تكن هناك قوى كهربية. ولكن من جهة ثانية فإن الذاكرة المبنية على أشباه الموصلات هي ذاكرة متطايرة. ولذلك فإن الذاكرة العشوائية المتطايرة لا تستخدم لتخزين البرمجيات أو البيانات طويلة الأجل. ومن هذا المنطلق يرى الثقات أن الذاكرة غير المتطايرة تستخدم للاختزان الهائل طويل الأمد. والذاكرة العشوائية تستخدم لنقل البيانات بسرعات قريبة من قوة وحدة الإعداد المركزي في المعالجة؛ والتي تقاس الآن بالنانوثانية.

وكل حاسب شخصي به ضابط للذاكرة، وهو عبارة عن دائرة منطقية مادية تتحكم في الذاكرة. وضابط الذاكرة هذا يتكامل مع ماسة الحاسب ويولد الإشارات اللازمة للتحكم في قراءة وكتابة الذاكرة، كما يتصل مع الأجزاء الرئيسية في الحاسب. وعندما نتحدث عن أو نفكر في الوقت وعلاقته بالذاكرة فإنما نتحدث عن وقت الولوج ووقت الدوران. ويقصد بوقت الولوج هو الوقت المستغرق في قراءة كلمة مختارة عشوائيًا من الذاكرة. أما الوقت الأدنى المستغرق بين بداية عمليتين متعاقبتين

مستقلتين في الذاكرة فإنه يسمى وقت الدوران. وهو يتفاوت اعتمادًا على التكنولوجيا المستخدمة للذاكرة في الحاسب.

وتصنف الذاكرة على حسب سرعتها بالنانوثانية، أي على أساس أدنى وقت ولوج في الذاكرة للقراءة أو الكتابة. وكانت الحاسبات الشخصية الباكرة تصنف على أساس: 100، 120، 150 نانوثانية، بينما غالبية الذاكرة اللاتزامنية الحديثة تصنف على أساس: 50، 60، 70 نانوثانية. وإن كانت الذاكرة التزامنية أسرع بكثير حيث تصنف على أساس 12، 10، 7 نانوثانية وهي تمثل أقصى سرعة وصلت إليها الذاكرة التزامية والتي بعدها تنفجر البيانات في المركبة. وتصنف الذاكرة التزامنية حسب الذبذبات القصوى أو التردد الأقصى مثل 100 ميجا هرتز (والمعادل لـ 10 نانوثانية). والوقت المطلوب لأول ولوج في الذاكرة يسمى عادة "استثارة الذاكرة". وطفح أو انفجار البيانات داخل المركبة يتيح قراءة 64 بتة متعاقبة في الذاكرة واحدة بعد الأخرى مما يقلل الفاقد في الولوج الأول في الذاكرة. وتقول المصادر أن ذاكرة الصفحة السريعة العادية لديها دائرة طفح (انفجار) تعادل 3 دورات للساعة في حاسبات بنتيوم، في الوقت الذي تدور فيه ذاكرة توسيع البيانات خارجًا بسرعة دورتين فقط من دورات الساعة (عقارب الساعة). وبعض الماسات الأحدث فيها افتتاحيات فكرية تدعم أداء الآلة وتساعد في الولوج الأول في الذاكرة بتحديد العنوان الذي يقرأ. ومن الجدير بالذكر أن قيام الذاكرة بعمليات الدمج إنما يرجع الفضل فيه إلى التكنولوجيا المتقدمة التي تساهم في تحسين أداء الذاكرة.

لقد كانت الحاسبات الصغيرة في مطلع السبعينيات تقوم بمعالجة أو تنفيذ 100 مليون تعليمة في الثانية؛ وكان الوقت الـمستغرق في الاسترجاع هو 250 نانوثانية. هذه السرعة أصبحت موضة قديمة حيث فاقتها سرعات الحاسبات الجديدة بكثير، وعلى سبيل المثال والتمثيل فقط فإن حاسب بنتيوم 150ـ ميجا هرتز به 4 مليون ترانزستور في وحدة الإعداد المركزي ويعالج 300 مليون عملية جمع في الثانية. وعلى الرغم من أن الذاكرة كانت أغلى وأصغر نسبيًا في معظم حاسبات السبعينيات من القرن العشرين، إلا أن

التكنولوجيا الجديدة (ماسات السيليكون ذات الدوائر) جعلت من الميسور على حاسبات اليوم أن تكون ذات سرعات أعلى وتكلفة أقل (0.00004 سنت للبتة الواحدة) وذاكرة أكبر نسبيًا. ومع كل هذا فإن الذاكرة لا تزال غالية جدًا إذا ما قورنت بوسائط الاختزان الماثل (0.0000001 سنت للبتة الواحدة).

ومن المقطوع به أن الذاكرة تستخدم لكتابة البيانات للولوج السريع إليها بما يعني أن المعلومات توضع في سجل، بينما قراءة البيانات تشير إلى أخذ المعلومات من السجل لاستخدامها. وتفريغ محتويات الذاكرة يعني عملية إزالة المحتويات من الذاكرة أو الإحلال محلها بمسافات أو أصفار أو نقل المحتويات إلى مُعِدَّة أخرى (كتابتها على قرص خارجي، طباعتها) أما مسح ومحو الذاكرة فإنه يعني إزاحة المحتويات من سجل الذاكرة نهائيًا.

ومن الجدير بالذكر أن قرص ذاكرة الاسترجاع العشوائي وقرص الاستتار إن هما إلا تنويعات من الذاكرة. فقرص ذاكرة الاسترجاع العشوائي عبارة عن قرص إلكتروني يستخدم لتيسير الولوج والاتصال الأسرع بين الذاكرة والاختزان. ويقوم برنامج المحاكاة بالسماح لقرص الذاكرة العشوائية بأن يتجسد عن طريق اقتطاع جزء من الذاكرة الأولية؛ وبالتالي يمكن تخزين البرامج الصغيرة عليه ويدعم سرعة المعالجة.

أما قرص الاستتار والتخبئة فإن الدخول إليه يعتمد على نظرية أن أوامر البرنامج والبيانات التي سنحتاج إليها لاحقًا للمعالجة يمكن الولوج إليها وتمريرها إلى الذاكرة العشوائية ، ومن ثمَّ نقلل التأخير في معالجة البيانات. ويمكن تنفيذ ذاكرة الاستتار والتخبئة هذه بطرق مختلفة، فمن الممكن أن تكون في الحاسب بطاقة استتار مبنية على ذاكرة أشباه الموصلات، ومركبة في لوحة "أضف - في" داخل الجهاز نفسه. ومن جهة ثانية فإنه باستخدام البرمجية، يمكن إقامة الذاكرة في منطقة الاستتار التي تعترض أوامر الولوج إلى القرص والتي يصدرها نظام التشغيل.

وليس ثمة شك أن الذاكرة تلعب دورًا هامًا في أداء الحاسب؛ ومن هنا فإن نوع وحجم الذاكرة في النظام هما اللذان يحددان ويتحكمان في أداء الحاسب الشخصي.

والبرامج الجديدة تحتاج إلى ذاكرة أكبر مما يتسع له نظام تشغيل القرص. كذلك فإن موثوقية وثبات نظام الحاسب يتأثر حتمًا بالذاكرة الجيدة ذات النوعية العالية؛ والذاكرة الفاشلة تتسبب في عدم ثبات النظام. ومن المتفق عليه أن الحاسبات الشخصية القديمة لا يمكنها استخدام ماسات الذاكرة الجديدة، وليست كل الحاسبات قابلة للتعظيم.

وفي الأعم الأغلب يحتاج النظام إلى ذاكرة أكبر مما هو متاح بالفعل وبالتالي يمكن للحاسب أن يستخدم نظام الاختزان فيه كذاكرة افتراضية؛ حيث يقوم نظام الاختزان في الحاسب بزحزحة البيانات خارج الذاكرة الأولية إلى القرص وتحميل مجموعة التعليمات والبيانات التالية مكانها. ومع ذلك لو كان النظام يقوم بنفسه بالولوج إلى القرص فلن يكون لديه ذاكرة كافية لأداء مهامه بكفاءة. ويقدم الجدول الآتي الحد الأدنى من متطلبات ذاكرة الحاسب الصغير:

نظام التشغيل والتطبيقات	الحد الأدنى من الذاكرة العشوائية (بالميجا بايت)	الذاكرة العشوائية للأداء الجيد (بالميجا بايت)	نقطة تقليل الارتجاعات (بالميجا بايت)
دوس	4	8	16
وندوز 3X	8	16	32
وندوز 95/ 98	16	32	64
وندوز إن تي	24-32	48	64
الصور، الوسائط المتعددة.	32	64 +	-
وندوز 2000	64	128	-

2 - وحدة الإعداد المركزي (سي بي يو)

ليس ثمة جدال في أن المِعِدَّة الصغيرة المبنية على السيليكون أو الماسة هي قلب الحاسب الصغير أو في رأي آخر هي الحاسب نفسه وما غير ذلك وحدات خارجية. ووحدة الإعداد المركزي عبارة عن مجموعة من الدوائر الكهربائية الموصولة باللوحة

الأم التي هي بلاستيك شبه موصل بأسلاك مثبتة عليه بأسلاك أخرى رقيقة. ومن المتفق عليه أن وحدة الإعداد المركزي تعمل أساسًا مع الذاكرة الأولية في النظام، وذلك لمعالجة التعليمات وتنفيذها، وللقيام بالعمليات الحسابية داخل الوحدة. والنظرة السريعة إلى وحدة الإعداد المركزي تكشف عن أنها تتكون من وحدة حساب/ منطق و وحدة تحكم و وحدة فك شفرة التعليمة، إلى جانب وحدة جلب وإحضار ومركبة الحاسب باعتبارهما من الوحدات الإضافية المساعدة.

وتعتبر وحدة الحساب/ المنطق داخل وحدة الإعداد المركزي هي المسئولة عن العمليات الحسابية والمنطقية، ذلك أن كافة عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة تتم هنا، بينما تتم عملية المقارنة بين مفردين كجزء من وحدة المنطق. وكافة حواصل أو نتائج الحسابات يتم الإمساك بها داخل "المركـمّ" وبعد ذلك تختزن في الذاكرة. والبيانات التي يتم استرجاعها من الذاكرة العشوائية قبل عملية المعالجة توضع مؤقتًا في سجل الاختزان (انظر الشكل).

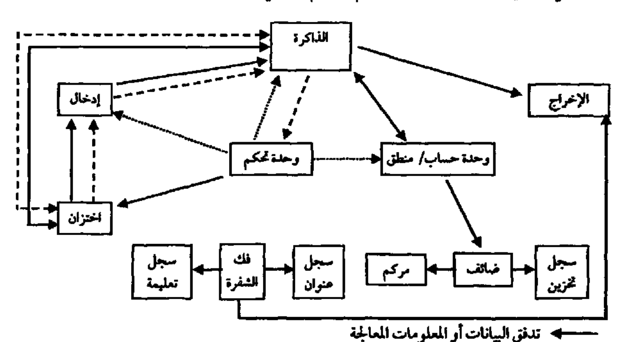
أما وحدة التحكم فإنها تقوم بتوجيه تدفق الحركة الإلكترونية بين وحدة الحساب/ المنطق سابقة الذكر و الذاكرة وبين وحدة الإعداد المركزي و وحدتي الإدخال والإخراج؛ وهي أيضًا أو هي بالفعل تنسق وتدير حركة وعملية الحاسب.

وتقوم وحدة فك الشفرة بتحليل كل تعليمة ثم تضعها في سجل التعليمات، وحيث يحفظ عنوان أو موضع البيانات داخل الذاكرة العشوائية، في نُضد البرنامج أو سجل العنوان. وتقوم وحدة التحكم بتنفيذ التعليمات عن طريق الولوج إلى البيانات في الذاكرة العشوائية باستخدام العنوان الموجود في نُضد البرنامج. وتستخدم الذاكرة في خزن البيانات والبرامج (التي يتم تمريرها إلى وحدة الإعداد المركزي)، وتختزن حواصل ونتائج العمليات الفورية، وتمسك بالمخرجات التي تكون على وشك النقل إلى وحدة المخرجات أو الاختزان الثانوي.

ويقوم الحاسب بعمله عن طريق تفتيت كل أمر أو تعليمة إلى تعليمات أصغر على

مستوى الآلة تسمى "ميكروكود" أو الرمز المصغر ، والتي تقابل مباشرة إلى مجموعة من دوائر الحاسب. وهناك في داخل الحاسب ساعة لمزامنة كل عملية. ومع كل تكة من الساعة تتحرك قطعة بيانات داخل الحاسب أو يتم تنفيذ ميكروكود. وعلى سبيل المثال فإن حاسبًا سرعته 800 ـ ميجا هرتز لابد وأن يكون فيه ساعة تتكتك 800 مليون تكة في الثانية الواحدة. وكل تعليمة على مستوى الآلة تعالج أي تنفذ في دورة واحدة للآلة. ومن المعروف أن دورة الآلة بها دورة تعليمة ودورة تنفيذ.

وفي دورة التعليمة تقوم وحدة التحكم بإحضار التعليمة التالية من الذاكرة العشوائية كي تنفذ ثم تفك شفرتها. والجزء الخاص بالتعليمة موجود في سجل التعليمة؛ أما الجزء المرتبط بموضع البيانات فإنه يوضع في سجل العنوان. وتقوم وحدة التحكم بإصدار أمرها إلى وحدة الحساب/ المنطق لتنفيذ التعليمة التالية، وهي تقوم بتنفيذ التعليمات بناء على المعلومات المختزنة في سجل المعلومات؛ وحواصل عملية وحدة الحساب/ المنطق يتم ردها إلى "المركمّ". وغني عن القول أن الحاسب الرقمي يؤدي كل عملياته باستخدام النظام الثنائي.



جـ ـ تشغيل الحاسب

النظام الثنائي ينطوي على قيمتين عدديتين فقط هما 0، 1 وكل من هذين الرقمين أو أية بتة أو خانة ثنائية يمكن استخدامه لتمثيل القيم العددية والأرقام والأكواد والرموز والعلامات. وهذا النظام كما أسلفت مرارًا يسمح بتمثيل المعلومات بحالة من اثنتين "شغَّال"، "بطَّال". وعلى سبيل المثال هل الترانزستورات والدوائر الكهربية الأخرى في الحاسب في حالة عمل أم لا، وهل الصور الجرافيكية مصنوعة من حبيبات سوداء أم بيضاء؟ وقد يكون السؤال هو هل الورق في الطابعة أم لا؟ وبالتالي فإنه يمكن تمثيل هذه الأسئلة بـ 1 أو 0 على التوالي حيث 1 يمثل نعم (الإيجاب) و0 يمثل لا (السلب). "شغَّال"، "بطَّال". وللوصول إلى هذه النتيجة، فإن الحاسب يستخدم برامج تحدد وضع الورق بالضبط، كما يستخدم أساليب ترميز معينة كما يستخدم مجموعة معقدة من التعليمات. ودعنا نتحدث بشيء من التركيز عن النظام الثنائي والسداسي العشري.

1 ـ النظام الثنائي

يعتبر النظام العددي الثنائي هو أساس تحويل البيانات إلى شكل مقروء آليًا حتى تتم معالجة المعلومات. ومن الطريف أن الدوائر الإلكترونية في الحاسب تعرف وتتذكر الحالة التي هي عليها عندما تقوم بمعالجة البيانات. وهذه الطريقة في تناول البيانات أفضل من البدائل الأخرى؛ لأنها تساعد في جعل الحاسبات أرخص والعمليات مضمونة أكثر، وموثوقيتها أعلى.

وهذا النظام الثنائي، على عكس النظام العشري الذي قاعدته 10، حيث كل خانة تمثل مضاعفات العشرة، قاعدته 2. هذه الأرقام يقال عنها أرقام عشرية و ثنائية. وكلا النظامين يشار إليهما على أنهما أرقام "رمزية موضعية"، لأن موضع الخانة يحدد قوة القاعدة فلو أن الخانة في المكان أو الموضع الثالث فإن القيمة العددية تكون 10^2 في النظام العشري العددي. وعلى سبيل المثال فإن الرقم 357 في النظام العشري هو (100 × 3) + (10 × 5) + (1 × 7) أو يكتب بالشكل الأسي (3×10^2) +

$(5 \times 10^1) + (7 \times 10^0)$. وأية قـاعدة ترتفع إلى مستوى الصفر (0) هي دائمًـا 1؛ 10^0 و 2^0 هما 1. ولكن على الوجه الآخر فإن النظام الثنائي تمثـل على النحـو الآتي: $b_i * 2^i$ ، حيث b_i = o أو 1. والأرقام في النظام العشري يجري تمثيلها بالقوة السالبة، وعلى سبيل المثال فإن 10. يعبر عنه 10^{-1} و 2^{-1} على التوالي. مثال آخر الرقم 25 يمكن التعبير عنه 1100 ؛ وفي النظام الثنائي:

$$11001\ two = (1 * 2^4) + (1 * 2^3) + (0 * 2^2) + (0 * 2^1) + (1 * 2^0) =$$
$$16 + 8 + 0 + 1 = 25.$$

والجدول الآتي يكشف عن كيفية العد والـحساب في النظام العددي الثنـائي والذي يشكل أساس البيانات الجاهزة للمعالـجة والاختزان في الحاسب. وبالإضافة إلى الأعداد فـإن الـحاسبات الشخصية تـختزن وتنتج الأرقـام والنصوص للمخرجات باستخدام مجموعة أرقام الحاسب الثنائية المعروفة باسم كود أو رمز آسكي الذي أعده معهد المعايير الوطني الأمريكي. وكود آسكي يتألف من 7 بتات ويمثل: ($1272 - 0 = {}^7$) أو 128 حرفًا مختلفًا مع أرقام ثنائية فريدة تتراوح مـن: $2^{0000000}$ وحتى $2^{1111111}$ لأن الحاسبات مصممة أسـاسًا لمعالجة البيانات في مجمـوعات كل منها 8 بتات، كما تم تطوير عدة صيغ مختلفة من كود آسكي ثماني البتات (آسكي ـ 8).

وللتأكيد على أن البيانات المنقولة إلى الحاسب دقيقة وسليمة، فإنه تضاف إلى كل بايت من البيانات بتة واحدة تسمى بتة التكافؤ وهي تمثل حرفًا واحدًا. وهذه البتة قد تكون أيضًا o أو 1 حيث إن كل بتة في البايت قد تكون فردية أو زوجية. وهذا الأمر يتيح لوحدة المعالجة في الحاسب أن تعرف أن البيانات التي تم استقبالها هي إضافة جديدة إلى المجموعة التي تحمل بتة التكافؤ. وفي حالة الحاسبات ذات بتة التكافؤ الزوجية، لو سقطت إحدى الخانات بسبب سوء النقل، فإن الحاسب في هذه الحالة سوف يفشل في توليد بتة التكافؤ الزوجية وسوف يعرف أن المعلومات خاطئة. ورغم هذا فإن هذا النظام ليس ببعيد عن الغفلة، حيث يمكن نقل اثنتين من البتات الخاطئة

في البايت الواحدة. ومع ذلك يبقى النظام العددي الثنائي هو أساس نظرية تشغيل الحاسبات.

العشري (القاعدة 10)	الثنائي (القاعدة 2)	العشري (القاعدة 10)	الثنائي (القاعدة 2)
0	0	13	1110
1	1	14	1110
2	10	15	1111
3	11	16	10000
4	100	17	11000
5	110	18	10100
6	110	19	11100
7	111	20	10010
8	1000	12	10110
9	1100	22	11010
10	1010	23	11110
11	1110	24	11000
12	1100	25	11100

2ـ النظام العددي العشري السداسي

يستخدم النظام العددي العشري السداسي في الحاسبات إما لتأدية العمليات الحسابية وإما للتواصل مع الحاسبات الأخرى. وهذا النظام العددي العشري السداسي له قاعدة من 16 حيث يستخدم ستة عشر رمزًا: من 0 حتى 9 ومن F - A كحروف ، وبحيث يتوافق النظام مع 150 - وكل رمز عشري من هذه الأرقام والحروف له مكافئ بتة ثنائية ـ 4، بما يتيح لكل 8 بتات أن تمثل بحرفين عشريين سداسيين. وغالبًا ما يظهر على شاشة العرض رسائل شفرية مثل أن البرنامج محمل

على F6A2 والتي تشير إلى موضع الذاكرة في البايت الأولى في هذا البرنامج ، وعلى سبيل المثال فإن المعادل العشري سيكون على الوجه الآتي:

$2F6A_{16} = (2 * 16^3) + (15 * 16^2) + (6 * 16^1) + (10 * 16^0) = 8192 + 3840 + 96 + 10 = 12138.$

ولو أنه تم تمثيل هذا الرقم 13812 في شكل ثنائي فإنه تمثيله سيكون رقمًا كبيرًا جدًّا ومعرض لسوء القراءة؛ ومن ثم فإن قلبه إلى شكل سداسي يتيح تمثيله في قالب يمكن التعامل معه. ولابد من التأكيد هنا على أنه من الصعب على غير المبرمجين أن يفهموا هذا النظام ويتعاملوا معه؛ ولكن من السهل بل والمريح للحاسبات والمبرمجين أن يتعاملوا معه ويفهموه.

ثالثًا: النظم الفرعية للبرمجيات

تتكون النظم الفرعية للبرمجيات من البرامج وبعض بنيات البيانات. والطائفة الأولى هو نظام التشغيل وهو عبارة عن مجموعة من البرامج التي تدير وتحكم تنفيذ سائر المصادر في الحاسب. وهي الجزء المستديم في الحاسب مع برامج الحاسب المتداخلة معها. ورغم أن التشغيل الفعلي للحاسب قد يختلف إلا أن هناك ملامح عامة مشتركة في جميع نظم التشغيل.

وعندما يأخذ المستفيد في تشغيل الحاسب أو يغلقه فإن ثمة برنامجًا يسمى المشرف (أو النواة أو المرشد أو المنفذ...) يبدأ في النشاط. هذا البرنامج محمل في ذاكرة الحاسب الأولية، في البداية؛ ووظيفته الأساسية تنشيط وإيقاظ وتعبئة كافة البرامج التي تؤدي مهام ووظائف داخل الحاسب ، ومن ثمَّ تجهيز النظام لبرامج التطبيقات. ومن نوافل القول أن المبرمجين يكتبون برامج الحاسب التي تؤدي إلى إدارة وضبط الأجهزة المادية، والبيانات المختزنة وعموم البرمجيات بطريقة سهلة مريحة. وتقوم برامج النظام بإعادة عملية الضبط والتحكم إلى المشرف بعد انتهاء هذه البرامج من تأدية المهام التي كلفت بها.

يقوم مترجم لغة الأوامر بقراءة التعليمات على نظام التشغيل، تلك التعليمات التي يصدرها المستفيد أو البرنامج. ومعظم التعليمات تجري كتابتها بلغة ضبط العمل. وتقوم أدوات التحميل بوضع البرامج المترجمة في ذاكرة الاسترجاع العشوائي للتنفيذ، وكافة المرافق التي تتعامل مع المهام المطلوب تنفيذها يجري تحميلها لاحقًا. وفي عملية وقف أو إغلاق النظام يتم تفريغ النظام من البرامج على قرص. وهذا القرص يتحكم في الأجهزة، ويجهز النظام لتفسير أوامر المستفيد، ويحافظ على قائمة توصيف الملف، ويراقب أنشطة النظام، ويجدول المصادر والمهام. وبمعنى آخر فهو يجهز النظام للتعرف على مُعدَّات الإدخال والإخراج ويثبت طريقة العرض ويكون جاهزًا للتواصل ويقرأ الدليل على الأقراص وهلم جرا.

وعندما يكون النظام مستعدًّا فإنه يقدم للمستفيد مواجه المستفيد الجرافيكي المبني على النوافذ أو يقدم له الملقن المبني على دوس. ودائمًا يكون نظام التشغيل جاهزًا للبرمجيات الأخرى التي قد يحتاج إليها المستفيد، وبمجرد أن يقوم المستفيد بتنشيط البرنامج فإنه يحمل فورًا في الذاكرة الحاسب. ونظام التشغيل ينفذ التعليمات الموجودة في البرنامج ويولج البيانات المختزنة، ومن ثم يستعمل مصادر الحاسب. والحقيقة أن برامج إدارة النظام تستخدم أساسًا لملاحقة ما يوجد في النظام، وأين يقع كل منها وكيف نلج إلى البيانات بكفاءة واقتدار. وعلى سبيل المثال فإننا عندما ندخل إلى ملف ما فإن هذه البرامج تتعامل مع أين يقع الملف/ البيانات، ومن دخل إليها من قبل وهل يجب الاحتفاظ بها في الذاكرة بعد انتهاء العملية. إن مكتبات التخزين (داخل الحاسب) تتضمن بيانات وبرمجيات لدائرة واسعة من التطبيقات؛ وهي توضع في دليل الحاسب ذي نظام تشغيل النوافذ.

ومن الجدير بالذكر أن برمجيات تعظيم القدرات التي يضعها المنتجون في الحاسبات هي أنواع خاصة من البرامج الصغيرة التي تحكم تسلسل دوائر الحاسب مباشرة. وهي تتيح لمصنعي الحاسب أن يضيفوا وظائف جديدة إلى منتجاتهم؛ وعلى سبيل المثال فإن هيوليت ـ باكارد تقدم برامج لتعظيم قدرات سواقات الأشرطة القديمة حتى تتعامل

مع نظم النوافذ إن تي ونوافذ 2000. ومعظم مصنعي الحاسبات فعلوا المثل لتعظيم قدرات الحاسبات القديمة سنة 1999.

وأخيرًا لابد من القول بأن هناك عددًا كبيرًا من برامج التطبيقات المتاحة أمام مختلف الحاسبات. وهي تساعد المستفيد في تحصيل القدرة على قراءة/ كتابة معالجة الكلمات والنصوص؛ وعلى التحليل، وعلى إدارة قواعد البيانات، وعلى تمثيل الأشياء والمواقف ومحاكاتها؛ وعلى البريد الإلكتروني والتواصل، وعلى الولوج في الإنترنت. ويعتبر (مكتب ميكروسوفت) مثالاً على حزمة متكاملة من التطبيقات التي تعمل على نظم النوافذ وماكنتوش. أما البرمجية فإنها مجموعة برامج يتم إبقاؤها في الاختزان الداخلي للحاسب لتسهيل الولوج إلى الحاسب ، كما أنها تمد المستفيد بالقدرة على استعمال مصادر الحاسب بكفاءة واقتدار خلال العمل.

إن الحاسبات الشخصية اليوم هي نظم آلية شديدة التعقيد عالية السرعة قادرة على القيام بالعديد من المهام، تعطي المستفيد القدرة على أداء أكثر من وظيفة في الوقت الواحد. إنها تعطي المستفيد إمكانات برمجة متعددة على حاسب واحد شخصي؛ مما يتيح تحميل واستخدام عدة برامج في الذاكرة. وعلى سبيل المثال فإن المستفيد خلال بحثه في قاعدة بيانات فإنه يستطيع في نفس الوقت تشغيل برنامج للبريد الإلكتروني أو يتصفح العنكبوتية. ومع ذلك فإن أي برنامج يتوقف عن تقديم المصادر، أو يدخل إلى مصادر غير مرغوبة، فإن نظام التشغيل يتقدم ويتيح للمستفيد وقف وإنهاء البرنامج وبالتالي يمنع النظام من السقوط.

ويجب ألا يغيب عن بالنا أن الحاسبات الصغيرة معرضة لفيروسات الحاسب، وهذه الفيروسات إن هي إلا برامج مخربة تستنسخ نفسها وتتسبب في أضرار بالغة بلصق نفسها بالملفات والبرامج و/ أو نظم التشغيل. لقد كان دوس (نظام تشغيل القرص) هو نظام التشغيل الأساسي للحاسبات الشخصية خلال السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين؛ وقد شهدت التسعينيات نمو نظام النوافذ لحاسبات

آي بي إم والحاسبات المتوافقة معها. ومع ختام الألفية الثانية كان سوق الحاسبات الشخصية تحكمه وتسوده إحدى صيغ برنامج النوافذ: وندوز 95، وندوز 98، إم إي، وندوز إن تي، وندوز 2000 أو وندوز إكس بي. ومن جهة أخرى فإن حاسب ماكنتوش يسمح للمستفيد باستخدام برمجيات آي بي إم أو ماكنتوش. وفي مطلع القرن الواحد والعشرين بدأت برمجية لينوكس في تقديم بديل لنظام تشغيل مبني على يونيكس، للحاسبات الشخصية المتقدمة.

المصادر

1- Augarten, Stan. Bit by Bit: An Illustrated History of Computers and Their Inventors.- New York: 1984.

2- Ceruzzi, P.E. History of Modern Computing.- Cambridge: MIT, 1998.

3- Dunn, Donald. Computer: History.- **in.**- Internotianal Encyclopedia of Communications.- New York and Oxford: Oxford University Press, 1989. Vol. I.

4- Goldstine, Herman H. The Computer From Pascal to Von Neuman.- Princeton, N.J., 1972.

5- Ifrah, G. The Universal History of Computing: From the Abacus to the Ouantum Computer.- New York: John Wily, 2000.

6- Kidwell, P.A. **and** P.E. Ceruzzi. Landmarks in Digital Computing.- Washington: Smithonian Institute Press, 1994.

7- Mahojan, Harpreet. Computers: Personal Computers.- **in.**- Encyclopedia of International Media and Communications./ Editor in Chief Donald Johnston.- New York: Academic Press, 2003.

8- National Telecommunications and Information Administration. Falling Through the Net: Defining the Digital Divide.- Washington: U.S. Department of Commerce, 1999.

9- Tidline, Tonyia. Computer Literacy.- **in.**- Encyclopedia of Communication and Information.- New York: Macmillan Reference USA - Gale Group, 2002.

الحاسبات الصغيرة، اختيارها

Microcomputers, Selection of

يوجد في العالم اليوم ما لا يقل عن 1000 شركة تصنع الحاسبات الصغيرة، ويظهر جنوب شرقي آسيا من أقوى المناطق في هذا الصدد؛ إلى جانب الولايات المتحدة وبعض الدول الأوربية. كذلك يوجد بضعة آلاف من ناشري البرمجيات التي تجعل هذه الحاسبات الصغيرة أداة فعالة ومثمرة ليس فقط في مجال المكتبات والمعلومات وإنما أيضًا في جميع مجالات النشاط الإنساني. وربما لهذا السبب: الزخم المتلاطم والمتدافع من الحاسبات والبرمجيات، يعتبر اختيار الحاسبات الصغيرة مشكلة وجهدًا كبيرين وتحديًا حتى بالنسبة لخبراء نظم المعلومات المخضرمين، بل وفي نفس الوقت عامل إحباط شديد بالنسبة للمبتدئين غير المجربين في مجال الأجهزة والبرمجيات. ومن المؤكد أن لكل نمط من أنماط الحاسبات ولكل منتج من الشركات الكبرى جوانب القوة وجوانب الضعف في علاقته بأداء مهمة محددة. وعلى سبيل المثال تتفوق حاسبات آبل ماكنتوش، على حاسبات آي بي إم، في سهولة استخدامها من جانب الأفراد المبتدئين في استعمال الحاسبات.

وهناك على سبيل المثال أنواع متطورة من حاسبات المشابكة، متعددة المستفيدين والتي تتيح إمكانات مختلفة. هناك نظام حاسبات شبكات المناطق المحلية الذي يستخدم حاسبات شخصية لمستفيد واحد والذي يمكن ربطه بالكابل أو الإنترنت للاشتراك في الأقراص الكبيرة ووحدات الإخراج والإدخال. ويمكن التحكم في شبكات المناطق المحلية عن طريق جهاز خادم لكل الشبكة، وبرمجية مخصوصة لمساعدة النظام على العمل. والحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين والتي تعمل على نظام تشغيل قوي، تقدم بدائل عظيمة حيث يمكن لعدد من المستفيدين الدخول إلى نفس البرمجية في نفس الوقت.

وهناك العديد من بيوت البرمجيات في الولايات المتحدة وأوربا تتوافر على كتابة

البرمجيات لشركات الحاسبات وخاصة شركة آي بي إم، وحسب الأجيال والصيغ والموديلات المختلفة من حاسبات آي بي إم. كذلك هناك من بيوت البرمجيات ما يوجه برمجياته إلى حاسبات ميكروسوفت. وثمة بيوت برمجيات توجه نشاطها إلى حاسبات آبل ماكنتوش. وفي إنجلترا وأوربا نجد اتجاهًا مماثلاً نحو آي بي إم وحيث تسيطر حاسبات آي بي إم الصغيرة على السوق البريطانية إلى جانب الحاسبات الأوربية الصنع. وطبقًا لما يذكره الخبراء فإن انتشار آي بي إم في أمريكا الشمالية وبريطانيا وأجزاء واسعة من أوربا والعالم يجعل هذه الحاسبات الاختيار الأول وحيث يوجد لها أيضًا البرمجيات الكثيرة المتوافقة معها سواء للمستفيد الواحد أو المستفيدين العديدين. وفي مواجهة آي بي إم قامت شركات أخرى بتصنيع حاسبات صغيرة متوافقة قدر الإمكان؛ ولكنها تختلف فيما بينها اختلافًا بينًا. وبسبب سيطرة آي بي إم على السوق وتصنيع حاسباتها غير المباشرة عن طريق طرف ثالث، كان لابد للشركات الأخرى أن تبتدع شيئًا مختلفًا في حاسباتها تزاحم به آي بي إم وتضيف إلى فاعلية الحاسبات وإلى طاقاتها الاستيعابية وإلى العاملين عليها والعنصر الإنساني المرتبط بالحاسب. ومن هنا نجد حاسبات آبل ماكنتوش تواجه تلك المتطلبات بجدارة وخاصة للمبتدئين، ومثلت هذه الحاسبات أكبر تحد لحاسبات آي بي إم.

ومع تبني مركز مكتبات الخط المباشر ومجموعة مكتبات البحث استخدام حاسبات آي بي إم والبرمجيات المتوافقة معها في شبكاتها، أصبحت تلك الحاسبات من الأدوات الأساسية في المكتبات، وأقبلت عليها المكتبات ومراكز المعلومات في عقد الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين إقبالاً منقطع النظير.

ولقد أصبحت حاسبات آي بي إم بموديلاتها المختلفة واقعًا فعليًا في إدارة الأعمال والمال والمهن المختلفة، سواء كان ذلك فيما يتعلق بالأجهزة أو البرمجيات ؛ إلى جانب المكتبات والمعلومات؛ هذا في الوقت الذي تسيطر فيه آبل ماكنتوش على سوق التعليم الثانوي، فقد شقت آي بي إم لنفسها طريقًا في سوق التعليم الابتدائي والمتوسط.

وكانت هناك مناوشات من حين لآخر من جانب شركات حاسبات أخرى لهاتين الشركتين الكبيرتين، إلا أن تلك الشركات لم تقتطع شيئًا يذكر من سوق الحاسبات الشخصية.

وهناك مصانع كثيرة تصنع حاسب آي بي إم "النغل" ، أي المهجين ، أي الذي يقوم به طرف ثالث : 1ـ الحاسب النغل المتوافق بالكامل يجب أن يكون قادرًا على تشغيل كافة البرمجيات الموجودة في السوق والمتاحة أمام عائلة آي بي إم كلها؛ وكذلك برمجية بيسكيا المعتمدة على لغة البرمجة بنفس الاسم.- 2ـ الحاسب النغل الحقيقي يجب أن يكون قادرًا على استخدام نفس الأقراص الرخوة التي يستخدمها الحاسب العادي لشركة آي بي إم وذلك حتى تتمكن الحاسبات النغل من قراءة أقراص الحاسبات الشخصية لشركة آي بي إم؛ وتستطيع حاسبات آي بي إم من قراءة أقراص الحاسبات النغل.ـ 3ـ لابد وأن تكون لوحة مفاتيح الحاسب النغل مطابقة تمامًا للوحة مفاتيح حاسبات آي بي إم حتى تكون هناك استجابة عند تبادل المعلومات بين الحاسبين.ـ 4ـ لابد للحاسب النغل أن يكون قادرًا على تقبل التوسعات وبطاقات الإضافة في فتحات التوسع على النحو الموجود في حاسبات آي بي إم.ـ 5ـ يجب على الحاسب النغل أن يكون قادرًا على التعامل مع نفس درجة وضوح شاشات الرسوم حتى يستطيع تصحيح عرض الشاشات سواء فيما يتعلق بالصور أحادية اللون أو متعددة الألوان. ومن جهة ثانية فإن الحاسب النغل يجب أن يلحظ بطريقة تلقائية الفروق في وضوح الرسومات في داخل الجهاز أو برمجية التشغيل.

ومع تطوير حاسبات آي بي إم وتوسيع طاقاتها الاختزانية زادت مع مرور الوقت سعة التحميل على أقراص آي بي إم الرخوة، على الوجهين، وزاد عدد المسارات فيها بشكل واضح من أربعين مسارًا إلى ثمانية وأربعين مسارًا إلى ثمانين مسارًا للوجه الواحد، مع وجود سرعة ثابتة لسواقة الأقراص. وعند ظهور وسيط الاختزان الجديد الذي أنتجته شركة سوني في منتصف الثمانينيات من القرن العشرين، وهو عبارة عن

قرص رخو في خرطوشة 3.5 بوصة كان ذلك قفزة هائلة في عملية تحميل المعلومات حيث كان وسيط اختزان رخيص فائق الجودة . واستمرت التطويرات منذ ذلك الوقت حتى الآن. وكان ذلك القرص في حينه يختزن من 600 ـ 700 ميجابايت ، مما كان يعتبر ثورة في وسائط الاختزان آنذاك مقارنًا بوسائط آي بي إم (1,2 ميجابايت) في نفس الفترة.

وعندما دخلت أقراص الليزر إلى الـخدمة كوسيط اختزان أحدثت انقلابًا في عملية اختزان المعلومات كظهير للقرص الرخو أو القرص الصلب في الحاسبات الصغيرة.

ومن جوانب الحاسبات المصغرة التي تستدعي الانتباه عند اختيارها، تصميم وحدات الإدخال. ولقد كانت لوحة المفاتيح في حاسبات آي بي إم الشخصية بدائية من وجهة نظر المستفيد إلا أنها تطورت بعد ذلك وعالجت معظم أخطائها. وكان لدخول الفأرة إلى عالم وحدات الإدخال تطورًا هامًا للغاية وقد قامت بهذا التطوير شركة آبيل ماكنتوش. وهذه الفأرة تساعد المستفيد في تحريك المؤشر على الشاشة بلمسة صغيرة من اليد وحيث تتصل هذه الفأرة ببكرة صغيرة في القاعدة و بواحد أو اثنين من الأزرة في القمة. وهذه الفأرة كما هو مألوف تناظر عصا التحريك التي كانت موجودة في الأتاري وحاسبات الألعاب المنزلية. ومن معدات الإدخال الأخرى التي تستوجب الاهتمام عند اختيار الحاسبات الصغيرة "القارئ البصري" الذي يستطيع أن يمسح النص من خلال ماسح ضوئي محمول في اليد. وهذه الماسحات الضوئية ينتشر استخدامها مع النصوص المختزنة في الحاسب، بينما معدات الكلمات والآلات الكاتبة لاتزال مستخدمة في إنتاج النصوص غير المختزنة والتي يسهل تحميلها على أقراص رخوة بسهولة. ومن جهة ثانية تعتبر ألواح الرقمنة التي تساعد في إدخال التصاميم الجرافيكية إلى الحاسب من المعدات الهامة في الإدخال ، وحيث يتزايد استخدام الحاسبات الصغيرة في وضع الرسوم التخطيطية والخرائط والتطبيقات الهندسية

والصناعية. ويعتبر استخدام "القارئ البصري" مسألة أساسية في توفير الوقت في الإدخال إذا كان لدى المرء وثائق يريد إدخالها. أما ألواح الرقمنة المشار إليها فإنها تحوّل بيانات الصور إلى سلسلة من الإحداثيات ومع البرمجية المناسبة تفتح هذه الألواح آفاقًا جديدة من التطبيقات أمام الحاسبات.

وتعتبر ذاكرة الولوج العشوائي (رام) من الملامح الأساسية التي يجب الوقوف أمامها عند اختيار الحاسبات الصغيرة. ففي أول ميلاد الحاسبات الصغيرة الشخصية كانت المعدة الصغيرة هي معدة الـ 8 بتات، وكان المستفيدون من الحاسب لديهم طاقة اختزان مباشرة وكلية تصل إلى 64 كيلو بايت؛ وقد وصلت الآن (2006م) إلى عشرين ضعف هذه الطاقة على حاسبات آي بي إم الصغيرة. ولكن على جانب آبيل ماكنتوش فقد بدأت حاسباتها بطاقة ذاكرة 128 كيلو بايت ثم بلغت بعد ذلك إلى 520 كيلو بايت، وكانت بتات الكلمة هنا تصل إلى 32 بتة. وكانت آبيل ماكنتوش هي التي أدخلت نظام النوافذ ومواجهات المستفيد ذات الأيقونات أو الصور.

محطة عمل حاسبات المستفيد

من المتفق عليه أن الحاسب الصغير أحادي المستفيد يستخدم كمحطة عمل في حد ذاته، مزودة بنظم التشغيل الخاصة بالمستفيد الواحد وبرمجية التطبيق اللازمة. أما في المكتبات والشركات والمؤسسات فقد ظهرت الشبكات المحلية لربط الحاسبات بعضها البعض ولكي تقوم محطة العمل أحادية المستفيد أو الشبكة المحلية متعددة المستفيدين فإنه يلزمنا:

- قرص ونشستر ذو طاقة اختزان عالية جدًا.
- برمجية التطبيق.
- ملفات بيانات (حسب الحاجة).
- طابعات ليزر أو غير ذلك من وحدات الإخراج.

وهناك نظم حاسبات صغيرة تتيح تعدد المستفيدين على الحاسب الواحد، وهي تشبه في هذا نظم الحاسبات المتوسطة المضيفة فيما عدا أنها أقل سعرًا ويمكن أن تعمل في المكتب. هذه الحاسبات تستعمل فعلاً نظم تشغيل متعددة المستفيدين كما تقوم بمهام متعددة. وبرمجيات التطبيقات في مثل هذه الحاسبات تشبه تلك الموجودة في الحاسبات المتوسطة والتي تحتاج إلى غرفة بأكملها لتسكين معداتها. ومن المتفق عليه أن الحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين تصمم لتسمح لعدد من المستفيدين للعمل عليها على التواكب واستعمال نفس البرمجية. وفي الآونة الأخيرة يلجأ العديد من المؤسسات إلى استخدام نظم الحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين عوضًا عن نظم الحاسبات الكبيرة أو الحاسبات المتوسطة.

وربما كانت إحدى المشاكل التي تواجه المؤسسات الكبيرة، هي مشكلة توافق الأنظمة الجديدة مع الأنظمة الموجودة المركبة بالفعل ، وحيث يتطلب الأمر إحلال حاسب صغير جديد محل حاسب صغير قديم أو وضع نظام جديد إلى جانب نظام جديد. ويرى الخبراء أن التوافقية الوظيفية في برمجيات التطبيقات ونقل ملفات البيانات من النظام القديم إلى النظام الجديد إنما تعترضه بعض الصعوبات ، وربما كان ذلك بسبب عدم توافقية وسائط التخزين في بعض الحالات، وقوالب الملفات غير المتوافقة، أو بسبب عدم القدرة على تحويل قوالب الملفات الحالية إلى قوالب ملفات تبادل البيانات العالمية. ومن المعروف أن البرمجية التي يمكنها إنتاج ملف قوالب تبادل البيانات العالمية أو ملف من نوع آسكي (أي الذي يستخدم الرمز الأمريكي الموحد لتبادل المعلومات) ، هذه تسهل تحويل ونقل البيانات إلى نظام آخر وبرمجية تطبيق أخرى.

وفي أوساط المكتبات ومراكز المعلومات تستخدم الحاسبات المصغرة ، سواء القائمة بذاتها أو المربوطة في شبكات محلية أو المربوطة إلى شبكات عالمية في العديد من الأغراض المكتبية والمعلوماتية ، كما تستخدم لأغراض البحث في قواعد البيانات

المحلية والعالمية أيضًا. وحتى المكتبات الصغيرة ليست بمنأى عن هذا الاستخدام. وفي جميع المكتبات ومراكز المعلومات نصادف بالضرورة أنماطًا مختلفة من تحرير النصوص ورقن الوثائق بدرجات مختلفة من التعقيد. كذلك فإنه من الطبيعي أن تستخدم الحاسبات الصغيرة في المكتبات ومراكز المعلومات في تخطيط العمل ووضع الميزانيات، والرسومات والفهارس وما إلى ذلك... ويمكن أن تبدأ الحاسبات الشخصية في المكتبات كأدوات فردية ثم يصير بعد ذلك ربطها في شبكة محلية ذات طاقة اختزانية عالية. ولقد أصبحت المكتبات اليوم سوقًا هامة لنظم الحاسبات الصغيرة متعددة المستفيدين وإن كانت هذه السوق كما تذكر المصادر سوقًا رأسية لنوع محدد من برمجيات التطبيقات المكتبية سواء كانت تلك التطبيقات لإدارة قواعد البيانات والإجابة على استفسارات المستفيدين أو كانت تطبيقات ميكنة العمليات المكتبية، وعلى رأسها:

- التزويد (بناء وتنمية المقتنيات).
- الحسابات والمحاسبة.
- الفهرسة.
- الإعارة.
- الفهرس العام على الخط المباشر (أوباك).
- ضبط وإدارة الدوريات.

شبكات حاسبات المناطق المحلية

هناك العديد من الأسباب التي تدعو إلى إنشاء شبكات حاسبات محلية لربط مجموعة من حاسبات المستفيد الواحد حتى تتشاطر فيما بينها المعدات الخارجية مثل سواقات أقراص ونشستر الكبيرة ذات الطاقة الاختزانية العالية، ومثل طابعات الليزر المتقدمة. وربما لا يحتاج كل مستفيد إلى المعدات الخارجية تلك، ولكن على الجانب

الآخر قد يتطلب الأمر أن يستخدمها أكثر من مستفيد على التواكب. وبطبيعة الحال فإنه يمكن استنادًا إلى طبيعة البرمجية المستخدمة على الشبكة، وضع إمكانية الولوج في ملفات خاصة لعدة أشخاص في وقت واحد، في نظام الأمن الموجود في برمجية الشبكة.

ومن الجدير بالذكر أن هناك بعض شبكات محلية خاصة هي التي تتيح فرصة ربط حاسبات صغيرة غير متوافقة ، كل منها له برنامج التشغيل الخاص به المختلف عن غيره. وفي مثل هذه الحالات غير المتوافقة من الحاسبات الصغيرة التي تستخدم نظم تشغيل مختلفة، فإن نفس البرجية لن تعمل على تلك الحاسبات المتنافرة غير المتجانسة ولكن كلاً منها يستطيع المشاركة في قرص الونشستر وغيره من المعدات الخارجية سواء لاختزان البرنامج أو البيانات.

لقد كان التنافس على سوق الحاسبات الصغيرة على أشده بين شركتي آي بي إم وآبيل ماكنتوش، والذي كان يغذيه على الدوام المنتجات الجديدة من كلا الشركتين، سواء على شكل أجهزة متطورة أو برمجيات متعددة الاستخدامات. ونفس هذه المنافسة الحادة نجدها بين الشركتين على سوق المكتبات ومراكز المعلومات، على الرغم من سيادة آي بي إم لهذه السوق بسبب التعاون بين هذه الشركة ومركز مكتبات حاسبات الخط المباشر (أو سي إل سي) وكذلك بينها وبين مجموعة مكتبات البحث.

وعلى الرغم من أن شبكات المناطق المحلية قد تتسم ببعض المزايا الإضافية مثل : تسهيل الاتصال بين الحاسبات الداخلة في الشبكة، وتسهيل تبادل البريد الإلكتروني، إلا أن الأقراص الليزرة قد حدَّت من الحاجة إلى هذه الشبكات المحلية لتشاطر قرص الاختزان الضخم فيها.

* * *

وخلاصة القول أن اختيار الحاسبات الصغيرة اليوم يتطلب من المشتري والمستفيد سواء أكان فردًا أم مؤسسة، أن يكون لديه فهم كامل ودقيق للاستخدامات التي يقتني النظام من أجلها، والقدرة على اكتشاف وتقييم البرمجية التي تستطيع تنفيذ تلك الوظائف والاستخدامات. وكلما كانت معلومات الشخص عن الحاسبات المصغرة واسعة وعميقة كانت اختياراته سهلة وصائبة، وتجنب مزالق الخطر. ولما كان مسرح أجهزة الحاسبات الصغيرة يتغير كل يوم ولا يلبث نظام أو موديل أن يصبح قديمًا باليًا من الناحية التكنولوجية في غضون سنوات قليلة، فإنه يجب شراء الجهاز على ضوء إمكانية تمديد وتوسيع طاقة الذاكرة العشوائية فيه وكذلك المعدات الخارجية اللازمة وقطع الغيار، بعد اتخاذ قرار اختيار البرمجية. ومن هذا المنطلق وحده فإن الحاسب الذي يشتريه المشتري يستمر في العمل جيدًا مع البرمجية المبدئية وتنمو إمكانياته من خلال إضافة برمجيات جديدة ومعدات خارجية أكثر.

ولنتذكر دائمًا أنه في معظم حالات اختيار الحاسبات الصغيرة لابد أن يكون ذلك من خلال استخدامات البرمجية ، وبعد البرمجية يأتي اختيار الأجهزة المناسبة التي تدير هذه البرمجية ، بأكبر قدر من الكفاءة وحسن الأداء، وبأكبر قدر من سهولة الاستعمال والتوسعية.

المصادر

1- Bowker's Complete Sourcebook of Personal Computing.- New York and London: R. R. Bowker, 1982 – 2005.

2- Grosch, Audrey N. Microcomputers, Selection of.- in.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1986. Vol. 41.

3- PCWorld.- San Francisco: PC World Communications.- Monthly Since February 1983-..

حامد طاهر 1943 -

Hamid Taher 1943-

ترجع شهرة حامد طاهر إلى أنه واحد من المثقفين المعدودين في مصر والعالم العربي ومن أكثرهم قراءة واطلاعا ومن أغزرهم إنتاجًا. مزج في سلاسة وبساطة شديدة بين الثقافتين العربية والأوربية ولذلك تنوع إنتاجه الفكري وتلون بتلك الألوان جميعًا.

ولد حامد طاهر حسني فؤاد في شارع الدرب الأحمر بمدينة القاهرة في الثامن من إبريل سنة 1943م وهو عاشر وأصغر إخوته لأبيه. وكما يقول حامد طاهر عن نفسه : ولد في فترة الحرب العالمية الثانية وعاش بوعي الطفولة حرب فلسطين 1948 وما زالت ذاكرته ومخيلته تحتفظ جيدا بمنظر الغارات التي كانت تشنها طائرات العدو على مدينة القاهرة: صفارات الإنذار والأضواء الكاشفة واللجوء إلى المساجد الكبيرة بدلاً من المخابئ وابتهالات الأب والأم والإخوة والأخوات بصوت عال ومضطرب طيلة انطفاء الأنوار والدعاء إلى الله أن يكشف الغمة.

وكانت أسرة حامد طاهر قد انتقلت من الريف إلى القاهرة في نهاية الثلاثينيات من القرن العشرين وكانت الأسرة آنذاك مكونة من خمس بنات وأربعة أبناء وحيث لم يكن حامد قد ولد بعد. وكانت بداية الأسرة في القاهرة في حي الخليفة بجوار القلعة. وقد عمل إخوته الذكور في مصنع للمصنوعات الجلدية من حقائب وحافظات أنشأه أبوهم بعد الانتهاء من تعليمهم الابتدائي.

كانت طفولة حامد طاهر طفولة سعيدة فهو الأصغر بين إخوته ومن طبائع الأسر المصرية أن تحبو آخر الأبناء بعطف خاص اتباعًا للمبدأ العربي "صغيرهم حتى يكبر". وكان حامد كثيرًا ما يلازم الأب فهو يصحبه إلى المساجد الكبرى في القاهرة كالأزهر

والحسين والسيدة زينب، كما كان يصحبه إلى نادي السعدية الذي كان أبوه عضوا فيه وكان حامد طاهر يجالس كبار حزب الوفد فيه.

وقد بدأ تعليمه الأولي في مدرسة الجمالية وكانت مدرسة عتيقة لها تقاليدها ، وكانت كما وقر في ذهن صاحبنا مدرسة نظيفة جدا جميلة في مظهرها شديدة التنظيم والانضباط ، وكان التلاميذ يقضون بها ساعات طوالاً كل يوم دراسي من الثامنة صباحا وحتى الخامسة مساءً.

وكانت المدرسة تنظم لتلاميذها رحلات إلى معالم القاهرة غالبا في أيام الجمعة. وكان مما وقر في وجدان صاحبنا ومخيلته في تلك المدرسة: الفسحة الطويلة التي تمتد ساعة ونصف الساعة ووجبة الغداء الكاملة، وأناشيد الصباح وتحية العلم والمسابقات الرياضية والثقافية وتوزيع الجوائز. وكان لمدرس اللغة العربية ودروس اللغة العربية تأثير خاص على صاحبنا.

وكان ترتيب صاحبنا على الفصل يتأرجح ما بين الثاني والرابع.

ولأن الأهالي في تلك الفترة كانوا يتشككون كثيرا في التعليم العلماني أو يرون من جادة الصواب أن يخصصوا ابنا واحدا على الأقل من أبنائهم للتعليم الديني في الأزهر الشريف، فقد قرر والد صاحبنا فجأة أن يترك حامد مدرسة الجمالية ويلحق بأخيه الأكبر مباشرة في التعليم الأزهري، رغم معارضة حامد ورجائه لأبيه في أن يدعه بمدرسته.

انتقل حامد إذن إلى الأزهر، وحفظ قدرًا من القرآن الكريم في مسجد المستعلي بالله، وبدلاً من القميص والبنطلون والبذلة في مدرسة الجمالية كان على صاحبنا أن يلبس الكاكولا والعمامة ، وكان صاحبنا هو أصغر "شيخ" في معهد القاهرة الديني.

وكانت الأسرة في تلك الأثناء قد تركت شارع الدرب الأحمر وانتقلت إلى منطقة الدراسة شمال حي الحسين وكان سكانها فيما يذكر صاحبنا من الموظفين والطبقة

المتوسطة. وفي المنزل رقم 8 بشارع الملك المنصور أقامت الأسرة نحو خمسة عشر عاما. وقد كوَّن صاحبنا صداقات جديدة وعلاقات جديدة إلى جانب صداقاته وعلاقاته القديمة التي خرج بها من شارع الدرب الأحمر ومدرسة الجمالية.

لم يكن صاحبنا قد بلغ العاشرة من عمره حتى هزَّه هزًّا عنيفا وفاة الشاعر إيليا أبو ماضي، وكذلك البيان الأول لثورة 23 يوليه سنة 1952م الذي ألقاه أنور السادات عن طريق الإذاعة، وأحس صاحبنا أن الثورة قامت لإنصاف الطبقة التي ينتمي إليها.

في تلك الظروف وتلك الفترة بدأ حامد طاهر يتعلم الحياة الاجتماعية بكل تناقضاتها، فقد كان منزلهم في الدراسة موئلا وملاذا لأهالي الريف من قرية أبيه (الدنابيق) وقرية أمه (سلامون) من أعمال مديرية الدقهلية آنذاك. وكانوا عندما يأتون إلى القاهرة يلجأون إلى منزل صاحبنا، وقد نصَّب أبوه من نفسه كفيلا لهم: يدبر للوافد منهم مكانا يبيت فيه وليسعى معه لقضاء مصلحته وحاجته التي جاء من أجلها إلى القاهرة، وإذا احتاج إلى مال أعطاه له، بل وكان يتم توصيل الضيف إلى محطة القطار ودفع ثمن التذكرة له. وربما ساهم ذلك الوضع في إرباك أسرة صاحبنا من الناحية المالية على الأقل؛ ولكنها عادة مصرية: إكرام الضيف الوافد ولو على حساب راحة المضيف وماليته.

وعلى الجانب الآخر كان هناك ما يدعو صاحبنا إلى الإحساس بالغربة في تلك المرحلة الباكرة من حياته، ذلك أنه من خلال اختلاطه مع أبناء الذوات تبين له أن نوع دراسته الأزهرية كان مختلفا تماما عن دراستهم، حيث كانوا يدرسون في المدارس الأجنبية ويتعلمون تعليما أجنبيًّا فكان نفر منهم يدرس في مدرسة الليسيه الفرنسية والمدرسة الإنجليزية والمدرسة الألمانية ويرددون الأناشيد والأغاني بتلك اللغات؛ بينما صاحبنا يدرس النحو وألفية ابن مالك ويدرس الصرف ويحفظ القرآن والتجويد ويدرس الفقه على المذهب الحنفي... ومما لا مراء فيه أن المفردات الدراسية الأزهرية

كانت جافة وجامدة ولا وجود لها في الشارع المصري وخاصة في المرحلة الابتدائية والطفولة المتأخرة. وقد صبغت تلك الدراسة نوعا من الجدية والصرامة على طبيعة صاحبنا ومَن تعلَّم التعليم الأزهري.

يقول حامد طاهر عن نفسه في تلك المرحلة إنه كانت له حياتان: إحداهما مع أصدقائه الذين كان معظمهم يتعلم تعليما أجنبيا يجاريهم ويحاول تقبل سلوكهم وما يتحدثون فيه واستيعابه ، والحياة الثانية حياة خاصة يخلو فيها صاحبنا لنفسه وينطوي عليها ويحفظ ما يلقى عليه وإن كان لا يفهمه ولا يدركه في تلك الفترة الباكرة من حياته . وربما كان لهذان الوجهان لحياة حامد طاهر الباكرة أثرهما في الإحساس العميق بأن ثورة يوليو 1952م إنما جاءت لتنصفه وتنصف أمثاله وتأخذ له حقه من الطبقة العلياء وأبنائها المتميزين في كل شيء في المستوى الاجتماعي ونوع التعليم والثقافة.. ويؤكد حامد طاهر على أنه لم يحقد على تلك الطبقة أو أبنائها لسبب بسيط أن أيا منهم على كثرتهم وتعاملهم اليومي معه لم يسئ إليه من قريب أو بعيد وكان سلوكهم معه سلوكا متحضرًا.

ويذكر صاحبنا أنه في تلك المرحلة الباكرة من حياته خرج عن المقررات الدراسية واستعار كتاب سيف بن ذي يزن (في أربعة مجلدات) من صديق له (محفوظ عزام) ولم يترك الكتاب حتى أتم قراءته، وكان من حين لآخر يقرأ الكتاب خلسة في الفصل. وكان من ذكريات صاحبنا في تلك المرحلة أن مدرس مقرر الفقه كان يدعوه لقراءة متن كتاب الفقه بصوت عال والمدرس يعلق على المتن المقروء فقرة فقرة وهو ما عرف بطريقة السماع والقراءة: في تحمل العلم عند المسلمين.

وكان التعليم الأزهري الديني هو ملاذ الطلاب المكفوفين وضعاف البصر، وحيث كانت لهم امتحاناتهم الخاصة الشفوية في الأعم الأغلب، وكانت لهم حلقاتهم التدريبية الملائمة، وكان لصاحبنا في المعهد الديني زملاء من هؤلاء المكفوفين كان يستذكر الدروس معهم ويعايش مشاكلهم ويحنو عليهم ويستمتع بنوادرهم.

في المرحلة الثانوية الأزهرية درس صاحبنا إلى جانب المواد الدينية واللغوية، الأدب العربي في المناهج التي تلقاها . ومن هنا دخل إلى الدراسة بعض عناصر التشويق والإثارة ، خاصة فيما يتعلق بالأدب العربي الحديث، كتابات وترجمات : المنفلوطي والرافعي والزيات، وكانت دار الكتب المصرية هي المكتبة التي أمدته بالكتب والمجلات التي كوّنت ثقافته الأدبية في تلك الفترة: الأغاني لأبي فرج الأصفهاني والحيوان والبيان والتبيين للجاحظ ومجلة سمير ومجلة السندباد. وكان الشاب حامد طاهر قارئا دائما ومستعيرا مكثرا في دار الكتب المصرية في عصرها الذهبي.

في تلك المرحلة بدأ ميل صاحبنا نحو قرض الشعر ونظمه ، وكانت محاولاته الأولى بدائية تجريبية يقلد فيها ما يحفظه من أشعار ، ولكنه بعد أن درس علم العروض في الأزهر، استقامت قوافيه وأخذ في قرض شعر حسن؛ وربما منذ ذلك الوقت استمر ولعه بالشعر ولم تلهه عن حياته العملية فيما بعد.

من الأحداث المؤثرة في حياة صاحبنا في تلك الفترة انتقال الأسرة كلها إلى الفيوم ، حيث اشترت مائة فدان هناك وبنت لها بيتا كبيرا في وسط العزبة ، إلا أن إقامة الأسرة في الفيوم لم تمتد لأطول من ثلاث سنوات عادت بعدها إلى الدرب الأحمر هذه المرة في شارع الوزير.

يقول حامد طاهر عن هذه السنوات الثلاث من حياته إنه كان يقضي الساعات الطويلة منفردا فوق سطح المنزل، وحيث كان يشاهد على البعد بحيرة قارون بزرقتها الشديدة وسط الرمال الصفراء المترامية.. وكان الشاب يشعر أنه جزء من تلك الطبيعة الخلابة في تلك الواحة الفيحاء الساكنة الوديعة الهادئة، وكانت لديه الفرصة للتأمل والتفكر والتدبر في أشياء كثيرة: الدين والحياة والمجتمع ، وكلما جادت القريحة وانفجرت المشاعر سطَّر ذلك شعرًا. وكان أشد ما يحزنه في تلك السنوات ابتعاده عن دار الكتب ومعين الثقافة العامة، وإن كان من حين لآخر يرجع للقاهرة للدراسة وأداء

الامتحان. وبعد أن فشل مشروع عزبة الفيوم وتأكد لهم عدم جدواه رجعت الأسرة كما أسلفت إلى القاهرة في الدرب الأحمر. كان حامد طاهر متيمًا بدار الكتب المصرية يهيم بها عشقًا وقد ساعده قربها من السكن الجديد على ارتيادها كل يوم من التاسعة صباحا حتى السادسة مساءً ومعه زاده: الكراسة والقلم والساندويتش الذي يلتهمه في الغذاء. وكان صاحبنا يقضي ساعاته الطويلة (8–9 ساعات يوميا)، في قاعة المطالعة أو قاعة المخطوطات يقرأ كل ما يصادفه بدون خطة أو نظام، ويسجل في كراسته ما يريد الرجوع إليه.

وفي سنة 1961 كان لقاؤه الأول بالأستاذ (السيد أحمد صقر) المحقق الشهير المعروف لنا جميعا فيما بعد، الذي جاء مدرسا في المعهد الديني. وكان السيد صقر يلبس الحلة ولا يرتدي الزي الأزهري التقليدي ولذلك عاقبوه بالتدريس في المرحلة الابتدائية، وبعد ذلك عفوا عنه فانتقل للتدريس في المرحلة الثانوية بنفس المعهد.

يقول حامد طاهر: إن السيد صقر أحدث انقلابا هاما في حياته فقد كان السيد صقر يؤمن إيمانا تاما بأهمية القراءة في حياة المرء ويرجو من طلابه التفريق بين القراءات المقررة الدراسية والقراءات العامة الثقافية؛ ولأن حامد طاهر كان يؤمن بذلك ويمارسه فقد التقيا ودعاه السيد صقر إلى منزله وأطلعه على مكتبته التي تزخر بالمخطوطات والمطبوعات الثمينة النفيسة والنادرة؛ وكان يشجعه على التقدم في قرض الشعر، وعرفه على الشاعرين المتميزين فيما بعد: محمد حماسة عبد اللطيف و أحمد درويش حيث ربطت بين الثلاثة صداقة طويلة ممتدة وعميقة. وكانت أواصر الصداقة بينهم يدعمها أن ثلاثتهم يقرض الشعر، وأن ثلاثتهم من قراء الثقافة العامة المدمنين، وكان الثلاثة يتشاطرون ما يقرأون وما يكتبون من شعر. كما كانوا كثيرا ما يلتقون ويتراسلون.

لقد شكّلت قراءات حامد طاهر في المرحلة الثانوية الأزهرية التي امتدت لخمس سنوات توجهه الشعري خاصة والأدبي عامة، حيث قرأ بل وحفظ أشعار طرفة

ابن العبد الذي أعجب به إعجابًا شديدًا، وأشعار عنترة العبسي وامرئ القيس وعمر بن أبي ربيعة ومجنون ليلى وكثير عزة وجرير والفرزدق والبحتري وأبي تمام وابن الرومي وأبي نواس وأبي العتاهية وبشار بن برد والمتنبي وأبي فراس الحمداني والشريف الرضي وغيرهم كثير من العصر الجاهلي والعصر الإسلامي... ومن العصر الحديث قرأ صاحبنا شعر : محمود سامي البارودي وحافظ إبراهيم وأحمد شوقي وإيليا أبو ماضي والأخطل الصغير وفوزي المعلوف وأبي القاسم الشابي ونزار قباني.

وإلى جانب الشعر عرف صاحبنا طريقه إلى النقد العربي القديم الرصين عن طريق الآمدي (الموازنة بين الطائيين) من تحقيق صديقه وأستاذه السيد صقر، وعن طريق عبد العزيز الجرجاني (الوساطة بين المتنبي وخصومه).

وكما ألمحت كانت دار الكتب هي المصدر الأساسي للحصول على المصادر التي يعيش عليها عقل ووجدان صاحبنا ، ولكنه بعد ذلك اتخذ إلى سور الأزبكية سبيلا يعينه على الحصول على اقتناء الكتب بقروش زهيدة: كليلة ودمنة، الروايات المترجمة عن الإنجليزية والفرنسية والروسية : العجوز والبحر لإرنست همنجواي، أنَّا كارنينا لـ تولستوي؛ الجريمة والعقاب لـ ديستويفسكي؛ البؤساء لـ فيكتور هيجو ، وكذلك آلام فرتر وبول وفرجيني لنفس المؤلف. واقتنى كل كتب الرافعي والمازني والزيات والمنفلوطي وأحمد أمين وطه حسين وعباس العقاد.

وقد دفع السيد صقر صاحبنا وصديقيه محمد حماسة وأحمد درويش إلى ارتياد ندوة للعقاد في بيته بمصر الجديدة وألقى كل منهم قصيدة جيدة في مدح العقاد وسعد بها وصافح كلا منهم عليها. وقد أوصاهم بعد أن يتموا دراستهم الثانوية الأزهرية أن يلتحقوا بدار العلوم لأنها أقرب لميولهم ودراساتهم. وفي نفس تلك الندوة أوصاهم بأستاذهم السيد أحمد صقر وكانت عبارته لهم : "احتفظوا جيدا يا أولاد بأستاذكم هذا... فإنه رجل مجهول القدر في هذا البلد" . وقد توطدت علاقتهم بأستاذهم أكثر

وأكثر، وقد عرفهم بعد ذلك بالعديد من محققي التراث ، وعلى رأسهم: محمود شاكر، وناصر الدين الأسد، وعبد الله الطيب وإحسان عباس.

ومن جوانب تأثير السيد صقر على صاحبنا أنه كان يكلفه بنسخ المخطوطات القديمة حتى تمرس بقراءة خطوطها الصعبة ، ومن بينها على سبيل المثال مخطوطة (الإلماع) للقاضي عياض وكانت مكتوبة بخط مغربي خال من الإعجام. وقد أضاف ذلك إلى صاحبنا إضافة جعلته مختلفا عن الآخرين. وعلى يد السيد صقر تعلم حامد طاهر فن تحقيق المخطوطات ومقابلة ومعارضة النسخ وتمييز الخطوط وتخريج أبيات الشعر النادرة.. وقد فتح السيد صقر لصاحبنا أبواب مكتبته الشخصية يستعير منها ما يشاء وقد عدت رافدًا ثالثًا من روافد حصول حامد طاهر على المصادر.

وكان من روافد الثقافة لدى صاحبنا في المرحلة الثانوية الندوة الأسبوعية لجمعية الشبان المسلمين بشارع رمسيس ، والتي كان يحرص أشد الحرص على حضورها بانتظام وكانت موضوعات الندوة متنوعة في الدين والأدب والتاريخ والشعر ، وكان يحاضر فيها أسماء لمعت في حينها وفيما بعد: عبد الله شمس الدين؛ ملك عبد العزيز؛ لورا الأسيوطي، محمد بدر الدين، محمد العزب، محمود العاصي.

وبعد أن أنهى حامد طاهر وزميلاه أحمد درويش ومحمود حماسة دراستهم قرروا بناء على نصيحة العقاد- الالتحاق بدار العلوم بجامعة القاهرة وكانت وقتها في المنيرة. وكانت كلية دار العلوم بالنسبة لصاحبنا بداية مرحلة جديدة في حياته وعن حق ، حيث التقى بأساتذة عظام يقدرون المواهب الشعرية ويشجعونها ويرعونها حق رعايتها.. وكانت كلية دار العلوم تختار من طلبة الثانوية الأزهرية المائة الأوائل فقط ليلتحقوا بها. لقد تعلم حامد طاهر مقررات حديثة جديدة: النقد الأدبي الحديث، وكان من بين أساتذته الأفذاذ وأساتذتنا الذين قرأنا لهم وأمتعونا : الدكتور غنيمي هلال والدكتور محمود قاسم والدكتور تمام حسان والدكتور بدوي طبانة والدكتور أحمد الحوفي والدكتور طاهر درويش والدكتور الشاعر المطبوع علي الجندي.

وكانت كلية دار العلوم تعقد أسبوعيا ندوة شعرية حرص حامد طاهر وزميلاه أحمد درويش ومحمد حماسة على الانخراط فيها. وقد اختير صاحبنا لتمثيل جامعة القاهرة في أسبوع شباب الجامعات بأسيوط سنة 1963 وكانت سنته الأولى في الكلية. وقد التقى هناك بالشعراء العظماء من أمثال : محمود غنيم وأحمد رامي ومحمود حسن إسماعيل .

في نفس ذلك الوقت حرص حامد طاهر على الاشتراك في أنشطة المجلس الأعلى للفنون والآداب (المجلس الأعلى للثقافة الآن) وخاصة المسابقات الأدبية والتي خرج منها بعدة جوائز. وفي تلك الفترة أيضا قرأ صاحبنا كثيرا للشعراء غير التقليديين من أمثال : صلاح عبد الصبور وبدر شاكر السياب ومحمد الفيتوري ، وأحمد عبد المعطي حجازي.

وكان الشاعر أمل دنقل شاعرا ناشئا آنذاك توطدت علاقته بحامد طاهر عندما أرسله صلاح عبد الصبور إلى بيت حامد طاهر ليبلغه أنه تم اختياره بين أحد عشر شاعرا لتمثيل مصر في مهرجان الشعر التاسع.

كانت الندوة الأسبوعية في كلية دار العلوم رافدا آخر من روافد الثقافة والشعر لدى حامد طاهر ، حيث تعلم الكثير عن فن الشعر: الصورة الشعرية، الخيال الشعري، الدفقة الشعورية، التطور الداخلي للقصيدة، المعادل الموضوعي، الخطابة، الجهر والهمس، مواقف الإنشاء، التأثير بالصورة.. وكان كل ذلك يجري من خلال الندوة على أيدي أساتذة فطاحل من بينهم : الدكتور أحمد هيكل والدكتور عبد الحكيم بلبع والدكتور محمود الربيعي والدكتور على عشري والدكتور محمد عيد والدكتور محمد فتوح.

تخرج صاحبنا حامد طاهر في دار العلوم بتقدير ممتاز مع مرتبة الشرف الأولى ، وبذلك حطم أكذوبة أن الشعراء لا يتقنون الاستذكار ، وأنهم في الأعم الأغلب

يفشلون . وكان هناك عدد من زملائه الشعراء قد تعثروا في دراستهم منهم هاشم الرفاعي ومحمد الفيتوري .

عين حامد طاهر حسنين فؤاد هو وزميلاه: أحمد درويش ومحمد حماسة معيدين بكلية دار العلوم عن طريق التكليف بعد تخرجهم سنة 1967؛ كلٌّ في قسم مختلف: حامد طاهر في قسم الفلسفة الإسلامية؛ محمد حماسة في قسم النحو؛ أحمد درويش في قسم النقد والبلاغة. وكانت تلك الأقسام تخصصات للأساتذة وليست للطلاب. ولم تمنعهم الوظيفة الجديدة عن قرض الشعر ، حيث انضم إليهم شعراء جدد من الأجيال التالية لهم من أمثال : مسعد إسماعيل وعبد اللطيف عبد الحليم.

في تلك الفترة كان عبد الرحمن الشرقاوي قد كتب مسرحيته الشعرية " الفتى مهران" ، وكتب صلاح عبد الصبور "مأساة الحلاج" ، فتأثر صاحبنا بهما ودبج ثلاث مسرحيات بالشعر الحر هي:

أ- درويش السقا: وهي تصور استئثار محمد علي بالحكم ، وقد مثلت على مسرح دار العلوم وأعيد عرضها على مسرح قاعة الاحتفالات الكبرى بجامعة القاهرة.

ب- أربعة رجال في خندق: عند الانسحاب الذليل للجيش المصري من سيناء عقب هزيمة 1967. وقد مثلت أيضا على مسرح دار العلوم.

جـ- الأشجار ترتفع من جديد: وهي عن المقاومة الفلسطينية في غزة.

وفي سنة 1970 جند صاحبنا في الجيش ، وكان الجيش قد طلب دفعة من ذوي المؤهلات العالية لتعلم اللغة الروسية ليصبح أفرادها مترجمين بين الخبراء الروس والضباط المصريين، وكان الرجل من بينهم فأضاف رصيدا جديدا إلى أرصدته المعرفية، ولما تمكن من اللغة الروسية ترجم مقطوعات شعرية روسية إلى جانب العديد من القصص الروسية القصيرة ربت على العشر قصص.

وفي سنة 1972م أنهى صاحبنا الخدمة العسكرية وسجل رسالته للماجستير تحت إشراف أستاذه ورئيس قسمه الدكتور محمود قاسم الذي كان في نفس الوقت عميدًا للكلية وكان بحثه عن "محيي الدين بن عربي". ومن خلال هذا البحث تعرف حامد طاهر على التراث الصوفي في الإسلام. ويقول حامد طاهر : إن الدكتور محمود قاسم هو معلمه الثاني بعد السيد صقر ليس فقط في شئون العلم ، ولكن أيضا في شئون الحياة العامة والانضباط في العمل.

وبعد حصوله على الماجستير سنة 1973 (تحقيق ودراسة كتاب روح القدس في مناصحة النفس لابن عربي)؛ قاده حظه الرائع إلى الحصول على بعثة للدكتوراه في الفلسفة الإسلامية في جامعة السوربون في بلاد الجن والملائكة فرنسا. وكانت هذه البعثة من الثورات الفكرية في حياة صاحبنا حيث دعته إلى إتمام زواجه وذهب هو وزوجته في اليوم السادس بعد الزواج إلى فرنسا وهما لا يعرفان كلمة واحدة بالفرنسية.. كانت التجربة صعبة ولكنها ممتعة ورائعة ، وكانت رافدا جديدا من روافد علم الرجل وتجربته الثرية في الحياة. ولم يكتب قصيدته (باريس) عن تلك التجربة إلا بعد مرور عام كامل على إقامته في فرنسا.

في باريس كما يقول الرجل: "رأيت العالم كله؛ وعشت حوالي سبع سنوات في بيئة تموج بالحركة وتتدفق بالحياة والحيوية والتحدي.. لا شيء يقف.. المتوقف ميت والمبطئ محكوم عليه.. الجميع مسرع.. وجديد اليوم قديم غدا .. والاختراع هدف الجميع والمحاولة مستمرة".

وكان أشق أيام الرجل في فرنسا وأصعبها هي تلك التي راح فيها يتعلم اللغة الفرنسية "بعقل كبير ولسان طفل صغير" بيد أنه تذرع بالصبر وكافح اليأس . وأخيرا أتقن صاحبنا اللغة الفرنسية لدرجة أنه قرأ رواية الغريب لألبير كامي دفعة واحدة كما لو كان يقرأ رواية عربية.

في باريس كان الرجل قارئا ورائدا من الرواد الدائمين لمكتبة جامعة السوربون التي

التحق بها والمكتبة الوطنية الفرنسية بباريس وقد أمدتاه بكنوز وذخائر في الفكر الإنساني على اتساعه ومن جميع أنحاء العالم. ومن هناك كان يكتب لمجلة (البيان) الكويتية مقالات ودراسات و "رسالة أوربا" من الباب الثابت كل شهر. وكانت فرصة ذهبية لكي يقرأ كثيرا ويكتب كثيرا والاستماع للراديو ومشاهدة التليفزيون.

في باريس أيضا التقى صاحبنا بكثير من المستشرقين الذين كان يقرأ لهم بعض ما ترجم إلى العربية ومن بينهم: هنري لاوست؛ شارل بيلا؛ هنري كوربان وأستاذه المشرف على بحثه للدكتوراه روجر آرنالديز.

في باريس كذلك سلك الرجل طريقه إلى اليونسكو (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة) حيث كلفته المنظمة بترجمة بعض الأبحاث الفرنسية إلى اللغة العربية. وكان الرجل وهو في طريقه إلى اليونسكو يتذكر طريقه من الدرب الأحمر إلى دار الكتب المصرية، فالطريق واحد هو طريق العلم والمعرفة.

كان كل شيء في فرنسا بلاد الجن والملائكة جميلا وهادئا لم يبعد كثيرا عن الصورة التي كوَّنها صاحبنا عنها من خلال قراءاته وأحاديث الناس عنها قبل الارتحال إليها؛ إلا أن ما صدم مشاعره وآذاه في وطنيته هو ذلك التمثال الضخم في فناء كلية فرنسا (كوليج دي فرانس) لـ شامبليون الذي فك رموز حجر رشيد وإحدى قدميه موضوعة فوق رأس فرعون مصري. وكان الفنان النحات الذي نحت هذا التمثال يريد أن يقول: إن شامبليون سيطر على معرفة الحضارة المصرية القديمة بفك شفرة الكتابة الهيروغليفية، ولكن لم يحالفه التوفيق، فبعد بذلك الأسلوب المثير للاشمئزاز عن تلك الفكرة.

لاحظ حامد طاهر تلك الملاحظة وعبر عن سخطه عليها، وتساءل عما إذا كان توفيق الحكيم ورفاعة الطهطاوي ويحيى صقر قد رأوا ذلك التمثال وسكتوا عنه.

وقد حصل صاحبنا على درجة الدكتوراه: دكتوراه الدولة من جامعة السوربون في فلسفة الترمذي مع مرتبة الشرف الأولى سنة 1981م، وعاد إلى مصر في نفس السنة

بعد تجربة ممتعة في فرنسا دامت لنحو سبع سنوات. ولعل أهم جانب في تلك التجربة، هو الجانب العلمي الذي ذهب صاحبنا إلى فرنسا من أجله، وكان أستاذه هو المستشرق الكبير رونالد أرنالديز وهو المشرف على رسالته ، وكان له الفضل في رعايته ، وقد قال عنه صاحبنا إنه عالم جم التواضع واسع المعرفة بالثقافات اليونانية والألمانية والفارسية فضلا عن العربية. وكان يعامل صاحبنا معاملة خاصة وكانت لقاءاته به تتم في منزله.

بعدما عاد صاحبنا إلى مصر بدأ العمل في وظيفة مدرس بذات كلية دار العلوم جامعة القاهرة نفس سنة 1981م. وكان يدرس موضوعات شتى مثل مناهج البحث والأخلاق الإسلامية والتصوف والفلسفة الإسلامية. وقد استغل صاحبنا دراسته للفلسفة في تعميق أعماله الشعرية التي لم يتخل عنها في يوم من الأيام. وكانت رحلته وإقامته في فرنسا قد أثرت في شعره بعد قراءته لأعلام الشعراء الفرنسيين من أمثال : أرجوان، بول إلوار، جاك بريفير.

ونستعرض فيما يلي أبعاد شخصية صاحبنا فيما ذاع بين الناس تحت اسم السيرة العلمية والعملية:

بيانات شخصية

الاسم: حامد طاهر حسنين فؤاد الشهير بحامد طاهر .

مكان وتاريخ الميلاد: القاهرة 8/ 4/ 1943.

الحالة الاجتماعية: متزوج وله ابنة واحدة .

المؤهلات العلمية: دكتوراه الدولة في الفلسفة الإسلامية من جامعة السوربون باريس 1981 .

* ماجستير في الفلسفة الإسلامية من جامعة القاهرة 1973.

* ليسانس دار العلوم من جامعة القاهرة 1967.

التدرج الأكاديمي: معيد بقسم الفلسفة الإسلامية- كلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1967.

* مدرس مساعد بقسم الفلسفة الإسلامية- كلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1973.

* مدرس بقسم الفلسفة الإسلامية- كلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1981.

* أستاذ مساعد بقسم الفلسفة الإسلامية- كلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1986.

* أستاذ بقسم الفلسفة الإسلامية- كلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1991.

الوظائف الأكاديمية

* رئيس قسم الفلسفة الإسلامية بكلية دار العلوم- جامعة القاهرة 1991- 1994.

* مدير مركز الدراسات والبحوث الإسلامية بجامعة القاهرة 1992- 1995.

* وكيل كلية دار العلوم بجامعة القاهرة لشئون التعليم والطلاب 1994- 1995

* عميد كلية دار العلوم بجامعة القاهرة 1995-1999.

* نائب رئيس جامعة القاهرة لشئون التعليم والطلاب 1999-2007.

الإعارات الخارجية: الإعارة لجامعة قطر لتدريس الفلسفة الإسلامية 1986- 1991.

عضوية اللجان والاستشارات: خبير بلجنة الفلسفة بمجمع اللغة العربية في مصر.

* عضو بالمجلس الأعلى للشئون الإسلامية.

* عضو بلجنة الفلسفة بالمجلس الأعلى للثقافة.

* المشرف الأكاديمي على معهد الدراسات الإسلامية بالزمالك 1995- 1996.

* مستشار وزير التعليم العالي والدولة للبحث العلمي 1999- 2004.

* عضو بلجنة الأحزاب بمجلس الشورى 2003.

الانتدابات خارج جامعة القاهرة.

* الجامعة الأمريكية بالقاهرة 1981، 1982، 1983 .

* كلية الدراسات العليا بأكاديمية الشرطة 1995، 2000 .

المؤتمرات العلمية

*رئيس مؤتمر الفلسفة الإسلامية الدولي الأول 1996 .

* رئيس مؤتمر الفلسفة الإسلامية الدولي الثاني 1997 .

* رئيس مؤتمر الفلسفة الإسلامية الدولي الثالث 1998 .

* رئيس مؤتمر الفلسفة الإسلامية الدولي الرابع 1999 .

* عضو مؤتمر ابن النفيس بالكويت نوفمبر 1997.

* عضو مؤتمر اليونسكو للتعليم العالي في القرن الحادي والعشرين بباريس. أكتوبر 1998.

* عضو مؤتمر منظمة الإيسسكو بالرياض 1998.

* عضو مؤتمر كلية الشريعة بجامعة الكويت ديسمبر 1999.

* عضو مؤتمر تطوير التعليم العالي بالقاهرة فبراير 2000 .

* محاضرات ثقافية بسلطنة عمان 1995.

الإشراف على الرسائل الجامعية. عشر رسائل دكتوراه في مصر وثلاث رسائل دكتوراه في جامعة ليون بفرنسا.

* خمس وعشرون رسالة ماجستير في الجامعات المصرية .

المؤلفات . إلى جانب رسالتي الماجستير والدكتوراه اللتين أبدعهما صاحبنا 1973، 1981 على التوالي لم يكف عن العطاء العلمي رغم مشاغله الأكاديمية والإدارية على نحو ما صادفناه من قبل في سيرته العملية. وقد ربا عدد الكتب التي ألفها منفردًا أو بالاشتراك على عشرين عملاً. هذا إلى جانب عشرات من المقالات والبحوث المنشورة

في الدوريات والأوراق الطائرة التي نشرت في الصحف السيارة والجرائد. ويجب ألاَّ نغفل البحوث التي تقدم بها إلى المؤتمرات وحلقات البحث. ونأتي فيما يلي على أهم كتب صاحبنا :

1- حامد طاهر ومحمد حماسة عبد اللطيف وأحمد درويش. ثلاثة ألحان مصرية.- القاهرة: الهيئة المصرية للكتاب، 1971 .

2- حامد طاهر ومحمد حماسة عبد اللطيف وأحمد درويش. نافذة في جدار الصمت: شعر.- القاهرة: مكتبة الشباب: 1974. (معه نقد لمحمود الربيعي).

3- حامد طاهر. الزيارة.- الجيزة: مطبعة جامعة القاهرة، 1975 .

4- حامد طاهر. ديوان حامد طاهر. – القاهرة: ح. طاهر، 1984 .

5- حامد طاهر. مدخل لدراسة الفلسفة الإسلامية. القاهرة: هجر للطباعة والنشر والتوزيع والإعلان، 1985 .

6- حامد طاهر. تمهيد لدراسة التصوف الإسلامي.- القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، 1991 .

7- حامد طاهر. ديوان النباحي: دراسة وتحقيق لديوان متخيل من الشعر العربي القديم.- القاهرة: مكتبة الآداب، 1991 .

8- حامد طاهر. الفلسفة الإسلامية في العصر الحديث. القاهرة: مكتبة الزهراء، 1991.

9- حامد طاهر. الفلسفة الإسلامية: مدخل وقضايا.- القاهرة: دار الثقافة العربية، 1991.

10- حامد طاهر. مدخل إلى علم المنهج= METHODOLOGIE.- القاهرة: مكتبة الزهراء، 1991 .

10- حامد طاهر. ديوان عاشق: شعر.- القاهرة: ح.طاهر، 1992 .

11- حامد طاهر. منهج البحث بين التنظير والتطبيق. – الجيزة: دار النصر للتوزيع والنشر، 1994 .

12- حامد طاهر. الدوائر المتداخلة. –القاهرة: دار النصر للتوزيع والنشر، 1995 .

13- حامد طاهر. صالح الشرنوبي: 1924- 1951.- القاهرة: مكتبة الآداب، 2000. (سلسلة شاعر ومختارات؛ 2).

14- حامد طاهر. محمد الفيتوري. – القاهرة: مكتبة الآداب، 2000. (سلسلة شاعر ومختارات؛ 3).

15- حامد طاهر. تراب القدس. – القاهرة: مكتبة الآداب، 2001 .

16- حامد طاهر. ثلاث مسرحيات شعرية: درويش السقا؛ أربعة رجال في خندق؛ الأشجار ترتفع من جديد/ تقديم ودراسة حسن البنداري.- القاهرة: مكتبة الآداب، 2002 .

17- حامد طاهر. دواوين شعرية. – القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2002 .

18- حامد طاهر. محاورات سقراطية. – القاهرة: مكتبة الآداب، 2002 .

19- حامد طاهر. عناقيد الحكمة: شعر/ تقديم ماهر شفيق فريد. – القاهرة: مكتبة الآداب، 2004 .

20- حامد طاهر. اللحظات النادرة: ديوان شعر.- القاهرة: مكتبة الآداب، 2005.

هذا بالإضافة إلى بعض الأعمال الأدبية المنشورة نشرا إلكترونيا على العنكبوتية من بينها:

1- حوارات سقراطية .

2- المختصر في الحب .

3- قصص خاطفة .

4- نبش الذاكرة .

5- تجربتي مع الشعر .

6- مختارات شعرية .

7- عناقيد الحكمة.

ويصدر أ.د. حامد طاهر كتابا دوريا حوليا بعنوان : "دراسات عربية وإسلامية" يشتمل على مقالات ودراسات وبحوث علمية محكمة. وقد دخل هذا الكتاب السنوي مجلده الرابع والعشرين ، وقد ضمت مجلداته نحو 200 بحث علمي جامعي محكم.

ويتوفر صاحبنا أيضا على إصدار سلسلة (شاعر ومختارات) التي أسهم فيها بعملين حتى الآن على نحو ما يتضح من القائمة البيليوجرافية.

ولا يزال عطاء صاحبنا مستمرا في كل الاتجاهات.

المصادر

1- حامد طاهر. ديوان حامد طاهر. — القاهرة: ح. طاهر، 1984.

2- مقابلات وأوراق شخصية مع حامد طاهر.

3- www.hamedtaher.Com.

حبيب سلامة 1914ـ 1969

Habib Salama 1914- 1969

ترتبط شهرة حبيب بسخرون سلامة بأنه واحد من الرعيل الأول من المكتبيين المؤهلين المصريين ، والذي كانت له يد عليا في التجمع المهني المصري من خلال الجمعية المصرية للمكتبات ، ولكن الذي طير شهرته على صعيد العالم العربي هو إصداره للمجلة المهنية (عالم المكتبات)وهي الأولى في بابها بالوطن العربي ورغم أنها عمَّرت عقدا واحدًا إلا أنها كانت لسان حال المكتبات ومهنة المكتبات في مصر والعالم العربي في تلك الفترة. ولقد قرظها الرئيس جمال عبد الناصر بكلمة موجزة تدل على مكانتها ومكانة صاحبها حين قال : "إن مجلة عالم المكتبات التي تصدر باللغتين العربية والإنجليزية ، وتهدف إلى تعريف الغرب بتراثنا الشرقي ، سيكون لها الأثر العميق في إعطاء فكرة صحيحة عن نتاجنا الثقافي ونهضتنا العلمية والفنية". وربما أضاف إلى

شهرة حبيب سلامة (المركز الثقافي لبحوث الكتاب العربي) الذي أسس في رحاب عالم المكتبات ، وهو المركز الذي توفر على إصدار ببليوجرافية سنوية باسم (الكتاب العربي في عام) وذلك منذ 1960 حتى وفاة الرجل في سنة 1969. ومن نوافل القول أنه كانت للرجل روافد شهرة أخرى خارج مهنة المكتبات مما سنعرض له في هذا البحث.

ولد حبيب بسخرون سلامة لأسرة متواضعة الحال تقيم في حارة الروم بحي الدرب الأحمر بالقاهرة. وكان هذا الحي هو حي الطبقة المتوسطة والموظفين في القاهرة. وكانت العائلة الكبيرة يعمل جل أفرادها بتجارة الذهب. وكان أبوه وأمه يعملان في التجارة وكان له عدد من الإخوة والأخوات الأشقاء. ولد حبيب سلامة 1914م والحرب العالمية الأولى تقرع طبولها وعاش طفولته الباكرة بين صفارات الإنذار ودوي الطلقات وثورة 1919م.

وفي طفولته الباكرة هذه ، أصيبت عينه اليمنى ولم تعالج العلاج الناجح وكَلَّ إبصارها وغطتها سحابة حدَّت من إبصاره بشكل ملحوظ وأثرت بشكل درامي ملحوظ على نشاطه فيما بعد وشلت انطلاقه. وفي طفولته المتأخرة عمل حبيب سلامة في مهنة التجبير في مجال والده شأنه في ذلك شأن بقية إخوته. وفي نفس الوقت التحق بالمدرسة التي وجهته لحب الكتب والدراسة والاطلاع. ودفعه حبه للقراءة والكتب في تلك الفترة الباكرة من حياته إلى ارتياد حي الكتب والنشر ألا وهو الصنادقية والأزهر حيث وجد الكتب رخيصة الثمن متنوعة الموضوعات تشبع فضوله ونهمه للقراءة.

وفي سنة 1927م أتم دراسته في المرحلة الابتدائية وحصل على شهادة الابتدائية . ومن الجدير بالذكر أنه عمل بتلك الشهادة في وزارة الزراعة والتحق بوظيفة مساعد معمل كيمياء ، وهي الوظيفة التي صبغت حياته لفترة وبعض إنتاجه الفكري بالصبغة الزراعية. وفي سنة 1934م حصل على شهادة إتمام الدراسة الثانوية : القسم الثاني (وكانت تعرف آنذاك باسم البكالوريا). وقد وسعت تلك الشهادة من أفقه

العلمي واللغوي ، حيث سيطر على اللغتين العربية والإنجليزية سيطرة تامة وأجاد القراءة والكتابة بهما. وفي نفس عام 1934 انتقل من معمل الكيمياء إلى وظيفة أخرى في مجلس بحوث القطن ، وكان سكرتيرا لخبير القطن العالمي البريطاني آنذاك لورانس بولز.

ولقد تزوج الرجل سنة 1935م وربما شغله الزواج والأولاد فترة طويلة عن مواصلة الدراسة الجامعية وإن لم تشغله حياته الاجتماعية والوظيفة عن القراءة والاطلاع وتحصيل العلم الحر ، وكان نبراسه في ذلك عباس محمود العقاد. في تلك الفترة اقتنى الرجل كثيرًا من الكتب وكوَّن مكتبة منزلية شخصية ظلت تنمو مع الزمن. وعندما زرت تلك المكتبة . عندما بدأت علاقتي بالرجل 1963- 1969 كان حجم مجموعاتها قد اقترب من عشرة آلاف مجلد غلبت عليها موضوعات الأدب والتاريخ والسير والدين وكانت كتبه مجلدة تجليدًا خاصًا وقد قال لي ذات مرة إنه كان يحفظ عن ظهر قلب المعلقات وشرح المعلقات وديوان أحمد شوقي وقصص الأنبياء وتهذيب التوضيح ورحلة الأندلس وألف ليلة وليلة وصهاريج اللؤلؤ. ورغم أن الرجل كان مسيحيا عالما بدقائق الديانة المسيحية إلا أنه كان على درجة رفيعة من العلم بالدين الإسلامي والديانة اليهودية ، وكنا نتناقش بالساعات في الأمور الدينية.

وفي سنة 1936م التحق- كعمل إضافي مسائي- بمجلة الصباح الأسبوعية التي كان يرأس تحريرها آنذاك الأستاذ مصطفى القشاش. وقد أتاحت له المجلة فرصة ذهبية للنشر والترجمة ، وكانت السيدة قرينته تحرر الصفحة النسائية في تلك المجلة، وكان يساعدها في تحرير تلك الصفحة. وكانت السيدة قرينته تحرر أيضا في تلك الفترة بابًا للمرأة أيضا في مجلة (مجلتي) التي يصدرها أحمد الصاوي محمد وكان أيضا يساعدها فيها؛ وربما دفعه ذلك إلى التفكير في تأليف ونشر كتب عن شئون المرأة يسد بها العجز الواضح في هذا الموضوع. كذلك دفعه هذا الأمر إلى تأسيس (معهد الحوار للمرأة الحديثة) باسم السيدة قرينته؛ وكانت رسالة هذا المعهد غريبة بعض الشيء

حيث عني بإنتاج وتجريب مستحضرات التجميل للمرأة وفي نفس الوقت يعنى بالشئون المعنوية للمرأة، وينشر الكتب العلمية عن المرأة الحديثة. وكان ذلك المعهد يقدم الاستشارات للنساء في مشكلاتهن؛ وقد بلغ حجم الرسائل التي تلقاها المعهد بهذا الخصوص ما لا يقل عن خمسة آلاف رسالة محفوظة حتى الآن في أرشيف الأسرة. ومن حصيلة تلك الرسائل والخبرة الحياتية والتجارب المعملية التي اكتسبها في وزارة الزراعة التي استغلها في عمل مستحضرات التجميل ومراسلة دور ومراكز تجميل المرأة ومعاهد شئون المرأة في أنحاء متفرقة من العالم؛ من تلك الحصيلة أصدر الرجل عدة كتب في شئون المرأة من خلال ذلك المعهد لعل أهمها:

* الجمال وفن التجميل للمرأة الحديثة: الجزء الأول.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1937.- 144ص: مصور؛ 24سم.

* الجمال وفن التجميل للمرأة الحديثة: الجزء الثاني.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1938.- 160ص: مصور؛ 24سم.

* المؤونة المنزلية: رسالة في طرق حفظ وتخزين المواد الغذائية.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1938.- 80ص؛ 24سم.

* قاموس الاستشارات للمرأة الحديثة.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1938.- 64ص، 24سم.

ومن الطريف أن حبيب سلامة فعل كل هذا ولم يكن قد تجاوز الخامسة والعشرين من العمر. ويبدو أن الحرب العالمية الثانية قد اضطرته إلى إغلاق المعهد وإيقاف نشاطه إلا أن نشاط حبيب سلامة نفسه لم يتوقف، فعكف الرجل على إعداد معجم مصطلحات الزراعة وعلم النبات، كان ثمرة مؤكدة لعمله الطويل في وزارة الزراعة. وقد استغرق العمل في هذا المشروع قرابة عشر سنوات ولكن لم يقيض لهذا العمل أن يرى النور رغم الجهد الذي بذل فيه، حيث كان ذاك المعجم أقرب للموسوعة المشروحة والمصورة. وقد جرت مراجعة هذا العمل من جانب عشرة من الأفذاذ

العاملين في مجال الزراعة وعلم النبات من بينهم: الدكتور أحمد بهجت والدكتور أحمد المحروقي والدكتور أحمد حامد النشرتي والدكتور محمد عبد القادر عاشور والدكتور توفيق عَبد الحي . وقد قدم كل منهم بكلمة لهذا المعجم الذي انتهى به الحال في أدراج المجلس الأعلى للعلوم .

على الجانب الآخر استغل الرجل تلك السنوات العشر في التمكين العلمي لنفسه حيث درس بجامعة بنيت بالمراسلة موضوع الكيمياء وهي جامعة بريطانية. كذلك التحق بالمعهد البريطاني بالقاهرة للدراسة النظامية في مجال الصحافة واللغة الإنجليزية؛ ثم درس في الجامعة الأمريكية وحصل على دبلوم التربية وعلم النفس سنة 1952م ، وذلك بتقدير جيد جدا. وعندما افتتح معهد الوثائق والمكتبات بجامعة القاهرة في العام الجامعي 1950/ 1951م ، وكان يقبل الطلاب من العاملين في الإدارات الحكومية المختلفة دون شرط للسن أو العمل، التحق حبيب سلامة بالمعهد وتخرج منه سنة 1954 ، وكان أول دفعته الأولى تلك من المعهد.

مع نهاية الحرب الثانية ترجم الرجل كتاب جوردون ووترفيلد المعنون : (ماذا حدث لفرنسا؟) . وفي نفس سنة 1946م اختارته هيئة البحوث الفنية وكانت تضم خمسمائة عضو من خيرة العلماء في مصر (هذه الهيئة كانت تشبه المجلس الأعلى للعلوم): سكرتيرا لها ، وكان منصبا بالغ الأهمية في ذلك الوقت.

ومن نوافل القول : أن حبيب سلامة كان من بين المؤسسين لجمعية مكتبات القاهرة 1944م ، وشغل منصب سكرتير تلك الجمعية سنة 1951م. وفي سنة 1954 بعد تخرجه في معهد الوثائق والمكتبات بتقدير ممتاز ، وكان مشروع تخرجه هو (إنشاء مركز ببليوجرافي في مصر)، انتدب للعمل في مصلحة الاستعلامات لوضع الأسس الفنية وتطوير العمل في إدارة المعلومات بها.

وفي سنة 1957م انتدب للعمل في مكتبة أخبار اليوم وفيها أنشأ أول كشاف للمواد الصحفية في تلك المكتبة؛ وفي نفس تلك السنة انتدب للإشراف على نشر كتب المجلس

الأعلى للعلوم. في نفس سنة 1957م حصل الرجل على درجة الماجستير في الصحافة عن موضوع (الأرشيف الصحفي) وكان بعنوان: الفهرس الصحفي وما يمكن أن يؤديه للصحافة والتاريخ من خدمات.

وفي سنة 1958م سجل موضوعا للدكتوراه عن حركة النشر في الجمهورية العربية المتحدة منذ بداية القرن العشرين حتى سنة 1956م، ولكنه توفي قبل إتمام عمله فيها.

في اجتماع الجمعية المصرية للمكتبات والوثائق في مطلع عام 1958م تم اقتراح إصدار مجلة تكون لسان حال الجمعية، وقد ثار الجدل حولها واعترض البعض على إصدارها إلا أن حبيب سلامة آثر أن يفض النزاع حولها وأعلن أنه سوف يصدرها على مسئوليته الخاصة وعلى حسابه. ولذلك شهد عام 1958 صدور العدد الأول من مجلة (عالم المكتبات) وكانت قد اقترحت عدة أسماء للمجلة منها: عالم المطبوعات، المكتبة الشعبية، المكتبة العامة؛ وكان اختيار عنوان (عالم المكتبات) على غرار اسم مجلة أجنبية بنفس العنوان. وكانت كما ألمحت أول مجلة متخصصة في الوطن العربي في تخصص المكتبات، وإن لم تكن الأولى في مجال الكتب. وكان صاحب هذه الموسوعة من بين الكتّاب الدائمين في تلك المجلة، وكانت بينه وبين حبيب سلامة مساجلات ومناقشات مستمرة وفعالة. وقد ظلت تلك المجلة هي الوحيدة في بابها إلى أن أصدر الدكتور محمود الشنيطي مجلة المكتبة العربية مع سنة 1962. وسوف نعود إلى المجلة (عالم المكتبات) التي ظل يصدرها حتى وفاته 1969م.

على جانب الوظيفة ترقى حبيب سلامة في عمله، حيث عين في وظيفة مدير قسم الحصر والتوثيق العلمي بوزارة الزراعة، ثم مديرًا للمكتبات الزراعية عام 1968م واستمر فيها حتى وفاته 1969. وفي خلال الفترة القصيرة التي قضاها الرجل في الوظيفة الأخيرة قام بالعديد من المشروعات البيليوجرافية الزراعية، ومن بينها: الأدب الزراعي منذ بداية القرن العشرين؛ البحوث الزراعية، الدوريات العلمية في مكتبات وزارة الزراعة، رؤوس الموضوعات الزراعية. ومن المشروعات الأخرى: مشروع إنشاء مكتبة قومية للزراعة.

وعلى الجانب الأسري كان الرجل زوجًا وأبًا لابنين هما (فؤاد) الذي عمل في تجارة الكتب و (صفوت) الذي احترف الطب وكان يساعد أباه في إصدار عالم المكتبات، وثلاث بنات هن (ليلى) التي تخرجت في قسم الوثائق والمكتبات عام 1964 وسارت على درب أبيها وهي التي أشرفت على إصدار آخر أعداد مجلة عالم المكتبات؛ (سلوى) الصحفية وكاتبة العمود في جريدة الأهرام؛ (سونيا) ربة المنزل.

وبعد أن توفرت الأسرة وعلى رأسها السيدة ليلى حبيب سلامة على إصدار العددين الخامس والسادس من المجلد الحادي عشر من عالم المكتبات تفرقت بهم السبل وتوقف سيل العطاء المكتبي المعلوماتي.

الإنتاج الفكري للأستاذ حبيب سلامة

كان الإنتاج الفكري للأستاذ حبيب سلامة مرآة تعكس حياته العملية ولازمة من لوازم تلك الحياة. ويبدو أن الرجل كان حريصا على تأطير حياته العملية بإطار من الفكر أو بمعنى آخر لم يشأ الرجل أن يكتفي بالجانب العملي التطبيقي البراجماتي من الحياة بل شاء أن يؤطر ويقعِّد وينظِّر ذلك الجانب العملي ، وعلى سبيل المثال كان إنتاجه الفكري في مجال الزراعة غزيرا بسبب عمله الطويل في وزارة الزراعة ، وكلما تدرج في منصب من مناصب تلك الوزارة تلوَّن إنتاجه بلون ذلك المنصب؛ وهو عندما عمل في الصحافة تلوَّن إنتاجه بلون الصحافة ، وهو عندما أسس (معهد الحوار للمرأة الحديثة) توجَّه إنتاجه تلك الوجهة على نحو ما عرضنا له سابقًا ، وهو عندما امتهن مهنة المكتبات وتخرج في معهدها بجامعة القاهرة اصطبغ إنتاجه بتلك الصبغة التي لازمته واشتهر بها طوال العشرين عامًا الأخيرة من حياته.

ومن الأعمال العلمية الكلية الشاملة التي هي مشاريع أكثر منها إنتاج نتوقف أمام "عالم المكتبات" و"الكتاب العربي في عام".

وكما ألمحت سابقا كانت مجلة " عالم المكتبات" اقتراحا مقدما للجمعية المصرية للمكتبات ، ولكن بسبب الخلاف الذي دار في مجلس الإدارة حولها آثر حبيب سلامة

أن يتولى إصدارها بنفسه وعلى حسابه بعيدا عن الآراء المتصارعة في مجلس إدارة الجمعية؛ وفعلا نجح في ذلك نجاحًا عظيمًا. وكان الأصل في عالم المكتبات أن تصدر ست مرات في السنة بواقع عدد كل شهرين ، وحيث بدأت المجلة بالعدد الأول من المجلد الأول نوفمبر- ديسمبر 1958 ، ولكن لظروف ما كانت المجلة تضطر إلى جمع عددين في واحد على نحو ما حدث مثلا في سنة 1967 ، حيث جمع العددين الأول والثاني معًا (يناير- إبريل مج 9، 1967)، الخامس والسادس (سبتمبر- ديسمبر)، مج9، 1967) بسبب ظروف حرب 1967م ، وتكرر ذلك الجمع في سنوات 1968، 1969 لظروف مماثلة. ومن نوافل القول أنه في المجلد الحادي عشر الأخير من المجلة قد جرى جمع العددين 5، 6 معًا (سبتمبر- ديسمبر مج11، 1969) ، وكان ذلك بسبب ظروف وفاة الرجل ، وكانت تلك الإصدارة آخر عهدنا بالمجلة.

كانت مجلة عالم المكتبات- كما ذكرت- هي أول مجلة نوعية متخصصة في المكتبات، وإن كانت قد سبقتها عدة مجلات متخصصة في الكتاب والنشر. وكان متوسط عدد صفحات العدد يدور بين 40- 95 صفحة. وهذا العدد من الصفحات حدد طبيعة المادة العلمية التي تنشر بها ، حيث كانت المادة خفيفة أقرب إلى المادة الإخبارية والتقارير الصحفية منها إلى الصبغة الأكاديمية العلمية. فكان المقال- ولا أقول البحث- لا يزيد عن ثلاث صفحات (وبهذه المناسبة كانت المكافأة التي تدفعها المجلة عن الصفحة الواحدة هي جنيه مصري واحد). وكان ثمن النسخة في الأعداد الأولى سبعة قروش زيدت فيما بعد إلى عشرة قروش.

وكانت بيانات صفحة العنوان تسير على النحو الآتي على امتداد الصفحة:

عالم المكتبات

Library World

أول صحيفة عربية في ميدان الخدمة المكتبية

يحررها المكتبيون العرب

شهرية علمية باللغتين العربية والإنجليزية

* * *

رئيس التحرير

حبيب سلامة

بكالوريوس في التربية

ليسانس بامتياز في الوثائق والمكتبات

ماجستير في الصحافة

* * *

تصدر مؤقتا كل شهرين

الاشتراكات (بالبريد العادي)

40 قرشا مصريا في الجمهورية العربية المتحدة

والسودان نقدا أو بموجب حوالات

بريدية أو شيكات.

60 قرشا مصريا أو ما يعادلها في البلاد العربية

ترسل جميع المكاتبات باسم رئيس التحرير

صندوق بريد 1509 القاهرة

تليفون 76327

Edited by Arab Librarians

Chief editor

Habib Salama

B.A (ed) auc

B.A. (hons) lib.sc.

m.a. journalism, Cairo Univ.

P.O.BOX 1509

Cairo. Egypt.

وكانت قائمة محتويات العدد الأول (نوفمبر - ديسمبر 1958): تسير على النحو الآتي:

موضوعات العدد

ع (1) نوفمبر - ديسمبر 1958 م (1)

وكانت هذه المجلة تطبع في مطابع أخبار اليوم على ورق جرائد 60 جراما من القطع المتوسط 24× 17سم. وكان هناك كشاف لكل مجلد في نهاية العدد الأخير ، كما كان هناك كشاف تركيمي لفترة خمس سنوات 1959- 1963 تحت عنوان : (فهرس جامع للمقالات والبحوث التي نشرت في عالم المكتبات) في عدد خاص من المجلة ، وأعني به عدد (نوفمبر- ديسمبر 1963).

وبصرف النظر عن محتويات العدد الأول سالف الذكر كانت هناك أبواب ثابتة أو شبه ثابتة تميز ملامح المجلة إلى جانب المقالات التي تمثل صلب محتويات المجلة.. من الأبواب الثابتة وشبه الثابتة نصادف:

- أضواء .
- أخبار وآراء .
- شاهدت لك .
- شخصيات مكتبية .
- مكتبات من الشرق والغرب .
- قراءة مهنية .

- اخترت لك.. على موائد الفكر .
- فهرس مبوب للكتب الصادرة في العالم العربي.

هذا إلى جانب مجلة عالم المكتبات والتي تمثل النشاط الرئيسي للأستاذ حبيب سلامة ، والتي طيرت شهرته في الآفاق. أما (الكتاب العربي في عام) وهو منتج جانبي للمجلة فهو قائمة ببليوجرافية تحصر وتسجل وتصف الإنتاج الفكري المصري . وكانت الخطة موضوعة لحصر الإنتاج العربي بعامة ، ولكن ذلك الهدف الطموح لم يتحقق. كانت ببليوجرافية (الكتاب العربي في عام) تصدر كعدد خاص من مجلة عالم المكتبات. وقد بدأت الإصدار الأول في أغسطس 1961 لتغطي إنتاج 1960. وقد صدر من تلك الببليوجرافية سبع إصدارات 1961- 1967 لتغطي الإنتاج الفكري 1960- 1966م إلا أن إصدارة 1967م التي كان من المفروض أن تغطي إنتاج 1966م لم تصدر وتمت الاستعاضة عنها بقائمة ببليوجرافية متخصصة تغطي الكتب القانونية 1958- 1967. تحت عنوان : (الكتب القانونية في عشر سنوات).

ومن الجدير بالذكر أن ببليوجرافية (الكتاب العربي في عام) لم تكن شاملة الحصر بقدر ما كانت انتقائية ، فهي لا تدرج المطبوعات الحكومية ولا الكتب المدرسية ولا الكتب الدعائية .. وكان المصدر الرئيسي للحصر هو أبواب مجلة عالم المكتبات الببليوجرافية، إلى جانب ما يستتبعه ذلك من سد الفجوات عن طريق قوائم الناشرين. وكانت المفردات ترتب طبقا لتصنيف ديوي العشري المعدل.

ومن الجدير بالذكر أنه لسبب أو لآخر كانت كتب الدار القومية للطباعة والنشر والتوزيع في الإصدارتين الأولين من هذه الببليوجرافية، تعزل في قسم مستقل مرتبة على حسب سلاسلها ، ثم عدل عن ذلك في الإصدارات التالية ، فتم توزيع كتب تلك الدار في سياقها التصنيفي ، وتوقفت معاملتها معاملة خاصة.

ومن نوافل القول أيضًا : أن تلك الببليوجرافية (الكتاب العربي في عام) كانت تفرد قسمًا خاصًا لكتب الأطفال والناشئة يرتب على موضوعات واسعة: قصص الأطفال والناشئة؛ قصص قومية وبطولات؛ تراجم المشاهير؛ قصص ديني؛ قصص المعلومات (القصص العلمي)؛ كتب الحقائق؛ سياحة وبلدان؛ أناشيد الأطفال.

ولقد تم ترتيب المفردات في الببليوجرافية تحت الموضوع هجائيا بأسماء المؤلفين ، وأعطيت بيانات ببليوجرافية كاملة قدر الإمكان عن كل مدخل مع الترقيم المسلسل الكامل من أول الببليوجرافية حتى آخرها للربط بين مدخل الكشافات والجسم الرئيسي. وقد ألحق بالببليوجرافية أربعة كشافات ودليل. أما الكشافات الأربعة فكانت كشاف المؤلفين؛ كشاف المترجمين؛ كشاف المحققين والشراح؛ كشاف مؤلفي ومترجمي كتب الأطفال. وأما الدليل فكان قائمة هجائية بالناشرين والموزعين مع بيانات استدلال كاملة لكل ناشر وموزع مثل العنوان ورقم التليفون وغير ذلك.

ومن المؤكد أنه كانت لتلك الببليوجرافية فائدة كبيرة حيث اتخذتها المكتبات في الداخل والخارج أداة اختيار للكتاب المصري، كما كانت أداة للتعرف على إنتاج مصر من الكتب وأكثر من هذا اختارتها وزارة الثقافة في مصر سنة 1966 كمطبوع رسمي يمثل إنتاج مصر من الكتب في معرض بيروت الثاني عشر للكتاب العربي سنة 1966.

لقد ربت آثار الرجل الفكرية على مائة وخمسين عملاً ما بين بحث وتقرير وكتاب ومؤلف وكتاب مترجم وورقة مؤتمر ومقال طائر وتحقيق صحفي وحديث صحفي. وقد أشرت من قبل إلى الكتب التي ألفها في مجال شئون المرأة والأعمال الصحفية في مجلة الصباح ومجلة مجلتي، كما أشرت لبعض الأعمال التي لم تنشر ولم تر النور وبقيت حبيسة الأدراج.

ومن الجدير بالذكر أن قسمًا كبيرًا من كتاباته المهنية نشر في مجلة (عالم المكتبات). ونورد فيما يلي أهم مفردات إنتاج الرجل:

كتب مؤلفة مرتبة زمنيا

1- الجمال وفن التجميل للمرأة الحديثة: الجزء الأول.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1937.- 144ص: مصور؛ 24سم.

2- الجمال وفن التجميل للمرأة الحديثة: الجزء الثاني .- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1938.- 160 ص؛ 24سم.

3- المؤونة المنزلية: رسالة في طرق حفظ وتخزين المواد الغذائية.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة ؛ 1938.- 64ص؛ 24سم.

4- قاموس الاستشارات للمرأة الحديثة.- القاهرة: معهد الحوار للمرأة الحديثة، 1938.- 64ص؛ 4سم.

5- معجم المصطلحات الزراعية والنبات (مخطوط لم ينشر . تم إعداده في حدود سنة 1947).

كتب مترجمة مرتبة زمنيا

6- مقارنات في الأدب الكلاسيكي لنخبة من المؤلفين؛ تقديم وتعريف عباس محمود العقاد.- القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، 1962.- 143ص؛ 24سم (حول مائدة المعرفة؛5).

7- كارتر، ماري و والاس جون بونك. فن اختيار الكتب للمكتبات.- المؤسسة العربية الحديثة، 1963.- 360ص؛ 24سم (الألف كتاب؛ 547).

8- روز، ارنستين. المكتبة العامة وأثرها في حياة الشعب الأمريكي.- القاهرة: مكتبة القاهرة الحديثة: 1963.- 249ص؛ 24سم.

9- ريشتر، كونراد. قصة رجل طيب.- القاهرة: عالم الكتب، 1964.- 312ص؛ 24سم .

10- جرانيس، تشاندلر ب (محرر). نشر الكتاب فن.- القاهرة: دار النهضة العربية، 1965.- 524ص؛ 24سم. (فيه إضافات عن النشر العربي ونشر الكتب الدينية

العربية من إعداد المترجم مما يدخل في باب التأليف وهو لا يوجد في الأصل المترجم).

11- ووترفيلد، جوردون. ماذا حدث لفرنسا؟ (مخطوط لم ينشر انتهى من ترجمته في حدود سنة 1947م).

دراسات وأوراق مؤتمرات وتقارير

مرتبة زمنيا.

12- دراسة الأسس العلمية والعملية لإنشاء مركز ببليوجرافي في مصر.- القاهرة: ح. سلامة، 1954م.- 100ص مرقونة على الراقنة (مشروع التخرج في قسم الوثائق والمكتبات) .

13- فهرس رؤوس موضوعات أرشيف إدارة المعلومات بمصلحة الاستعلامات.- القاهرة: مصلحة الاستعلامات، 1955.- 78، 3ص.

14- فهرس بحوث القطن في عشر سنوات: 1947- 1956.- في .- كتاب مؤتمر القطن المنعقد بالقاهرة من 22- 24 يناير 1957.- القاهرة: المجلس الأعلى للعلوم (مطبعة المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية)، 1957.- ص ص 761- 803.

15- الفهرس الصحفي وما يمكن أن يؤديه للصحافة والتاريخ من خدمات.- القاهرة: ح.سلامة، 1957.- 34، 5ص (بحث التخرج في معهد التحرير والترجمة والصحافة).

16- نبذة تاريخية عن مجلس مباحث القطن وهيئة البحوث الزراعية والحيوانية.- في.- كتاب مؤتمر القطن المنعقد بالقاهرة من 22-24 يناير سنة 1957.- القاهرة: المجلس الأعلى للعلوم (مطبعة المعهد العلمي الفرنسي للآثار الشرقية)، 1957. ص ص 630- 639 .

17- فهرس مصنف لرؤوس موضوعات الببليوجرافية الزراعية العربية.- القاهرة: ح سلامة، 1958.- 9 صفحات.

18- الإطار العام لتصنيف البحوث الزراعية.- القاهرة: وزارة الزراعة- اللجنة الدائمة للبحوث الزراعية، 1962.- 14 صفحة.

19- حقائق وأرقام حول صناعة النشر ومشاكل الكتاب العربي.- القاهرة، 1964.- 9 صفحات.

(بحث قدم في المؤتمر الثاني لدراسة مشكلات الكتاب العربي.- القاهرة، 1964).

20- الإضافات الجديدة في البحوث الزراعية.- القاهرة: وزارة الزراعة، 1964-1967.-

21- إحصاءات الإنتاج الفكري في الجمهورية العربية المتحدة بالاشتراك مع أحمد عيسى.- القاهرة، 1966 (بحث قدم لمعرض الكتاب العربي الثاني في بيروت 1966).

22- البحوث العلمية في صناعة الكتاب.- القاهرة، 1967 (بحث مؤتمر الكتاب العربي.- القاهرة 1967).

23- تقرير عن مكتبات وزارة الزراعة في ج ع م.- القاهرة : الوزارة ، 1967.- 52ص.

24- جولة المائة والعشرين يوما في بعض المكتبات ومراكز التوثيق في الولايات المتحدة الأمريكية وهولندا وفرنسا والمملكة المتحدة وإيطاليا: 8 فبراير- 11 يونيه 1966.- القاهرة: ح سلامة 1968.- 97ص (بالإنجليزية). تقرير عن المنحة التي قدمتها له منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة.

مقالات طائرة وصحفية

وتحقيقات مرتبة زمنيا

خلَّف حبيب سلامة وراءه ما لا يقل عن 110 مقالات وافتتاحيات وتحقيقات تدخل كلها في عداد الأعمال الطائرة ، ولكنها جميعا تثير قضايا وتلقي أضواء. ونظرًا لعدم جدوى الحصر هنا رغم سهولته إلا أننا نكتفي بعينات منها لبيان اتجاهات الرجل

في مجال المكتبات والمعلومات مع التذكير بأنها جميعا نشرت في مجلته عالم المكتبات؛ وربما تقتصر المادة منها على صفحة أو أقل ، وقد تصل إلى خمس صفحات وخاصة في حال التحقيقات.

25- دائرة المعارف العربية الكبرى: ضرورة تمليها نهضتنا الحاضرة.-في .- عالم المكتبات.- 14 مج1، نوفمبر- ديسمبر 1958.- ص ص 14- 15 .

26- فهرس الأحداث العالمية كما تصورها الصحافة العربية المعاصرة.- في.- عالم المكتبات ع2 مج1، يناير- فبراير 1959.- ص ص 82-91 .

27- تصنيف ديوي المعدل. نشر على حلقات اعتبارًا من العدد الثالث بالمجلد الأول مارس- إبريل 1959 وحتى العدد الثامن من المجلد الثاني مارس- إبريل 1960.

28- القواعد الأساسية للفهرسة الوصفية: أول ترجمة تنشر في الشرق العربي لقواعد الفهرسة المتبعة في معظم مكتبات العالم. نشرت هي الأخرى على حلقات في نفس الفترة اعتبارًا من العدد الرابع من المجلد الأول، مايو- يونيه 1959 وحتى العدد الثالث من المجلد الثاني، مايو- يونيه 1960 .

29-الدعوة إلى إنشاء اتحاد عربي للمكتبات على غرار الاتحاد الآسيوي: ما هو واجب جمعية الوثائق والمكتبات المصرية.- في.- عالم المكتبات، ع3، مج2، مايو- يونيه 1960 ص ص24- 26 .

30- جمعية الوثائق والمكتبات المصرية بمناسبة الاجتماع السنوي للجمعية العمومية.- في.- عالم المكتبات،ن ع6 مج2، نوفمبر- ديسمبر 1960. ص8 .

31- حدث كبير في الفنون المكتبية: ظهور نظام تصنيف عالمي جديد ينافس تصنيف ديوي العشري: نظام رايدر الجديد يعتمد على الحروف الهجائية.- في.- عالم المكتبات، ع3، مج4، مايو- يونيه 1962.- ص ص 24-26 .

32- المكتبة الأهلية بباريس تشتري كتبا عربية من القاهرة.. السفير العربي في باريس

يصرح: إنشاء مكتبة علمية في القاهرة تزودها الحكومة الفرنسية بالمطبوعات.- في.- عالم المكتبات، ع3، مج8، مايو- يونيه 1966. ص ص 3-4 .

33- المكتبة القومية للزراعة في أمريكا.- في.- عالم المكتبات.- ع3، مج8، مايو- يونيه 1966.- ص ص 17-21 .

34- دار الكتب المصرية في عيدها المئوي: حديث خاص مع وكيل وزارة الثقافة لشئون الوثائق والمكتبات محمود الشنيطي.- في .- عالم المكتبات، ع3، مج10، مايو- يونية 1958.- ص ص 5-9 .

35- نماذج من المكتبات المدرسية في المحافظات: مديرية التربية والتعليم في شبين الكوم؛ مديرية التربية والتعليم في طنطا.- في.- عالم المكتبات، ع1- 2 مج11، يناير- إبريل 1969 ص ص 24-26 .

36- نماذج من المكتبات المدرسية في الغرب: في الولايات المتحدة الأمريكية وهولندا.- في.- عالم المكتبات، ع1-2مج11 يناير- إبريل 1969.- ص ص27-30.

بعد هذا النشاط العلمي والعملي رحل الأستاذ حبيب سلامة عن عالمنا في الخامس من سبتمبر 1969 عن عمر يناهز الخامسة والخمسين. وقد قرظه كثيرون ننقل هنا بعض تلك التقاريظ حتى لا تندثر في خضم زحمة الإنتاج الفكري.

قالوا في تقريظ حبيب سلامة

دبَّج الأستاذ الدكتور الشاعر زكي المحاسني- رحمه الله- قصيدة تحت عنوان : (تحية لروح حبيب سلامة من صديقه المحاسني) جاء فيها:-

(حبيب) أيا زين التواليف والفكر … وحبرا قضى بين القراطيس والفكر

أفي (عالــم المكــتبات) تركـتنا … نعيش على ذكراك في مسبع العمر

لو الأسطر استطاعت من اللفظ لم … سوى أنك الباني لها في حلي الدهر

عرفت هواها في الوصال وفي الندى ولم تر منها الهجر في السر والجهر
تكـــرم آدابـــا وتعـــلي فنـــونها يبحث به التحليل والنقد في يسر
وكم لك جولات كأبطال معشر تهاويلهم سارت على البر والبحر
رعيت كريم الفكر حتى سكبته بروح وريحان يفيض من البشر
وعايشت تاريخ المطابع في الدنى تلاحقها فيا تجيء من الدر
فيا ليت شعري هل ظفرت بغادة من الكتب أسطورية الفن
ايا عبقــريا غاب عن أفق عمره به كانت العرباء تزهى من الفخر
ومصر ترعي الله البيان بودها تحليه بالإكرام حافظة الذكر
أتطلــع من خلف الوجود لتنثنى بإصدار ما قد كنت تحويه في
أنرثيك أم نبكيك إذا كنت خالدا معاذ البكاء، قد كنت أرفع في
عــليك ســلام الله وقفــا بجــنة تعيش بها عزًا إلى موعد الحشر
يناجيك فيها كل ريان شاعر فنست بناس في الجنان أخا الشعر
وتحيا على النعمى بجانب كوثر يفيض بشهد بين جناته الخضر

الدكتور زكي المحاسني

دمشق– 1969

وقالت سماء زكي المحاسني في نفس هذا السياق تؤبن حبيب سلامة وتعدد مآثره تحت عنوان : (حبيب سلامة: رائد من رواد النهضة المكتبية العربية الحديثة):

" في شهر سبتمبر (أيلول) من عام 1969 فقدنا أستاذنا الكبير ورائدنا في علم المكتبات وفنها فقيدنا المرحوم الأستاذ حبيب سلامة.

إنه ليشرفني شرفًا عظيما أن أكتب بقلمي عن هذا الإنسان الذي كان دائب الحركة موفور النشاط، متفانيا في خدمة الميدان الذي اختاره وهو عالم المكتبات. وكنت أثناء

دراستي الجامعية في قسم الوثائق والمكتبات بجامعة القاهرة ، ثم بعد التخرج والقيام بأمانة قسم المطبوعات في دار الكتب الوطنية الظاهرية بدمشق، أعتبر الفقيد المثل الأعلى في الدأب والجهد للنهوض بالمكتبات العربية التي أخذت اليوم تحذو حذو شقيقاتها المكتبات في سائر أنحاء العالم العربي أم الغربي.

لقد تقلب الفقيد في مناصب كثيرة منها عمله الأخير كخبير للمكتبات الزراعية في الجمهورية العربية المتحدة، ومنها رئاسته لقسم التوثيق ومتابعة البحوث ولا غرو أنه قدم خدمات كثيرة جليلة في جميع هذه الأعمال.

أما مجلة "عالم المكتبات" فإنها المجلة الوحيدة المثابرة في ميدان المكتبات والتي ساعدت في تقريب وجهات النظر بين كثير من المكتبات العربية بالنسبة لأنظمة تصنيفها ، والتي ساعدت ولا تزال تساعد في تعريف القراء المكتبيين منهم وغير المكتبيين بموضوعات فريدة متنوعة مثمرة في عالم المكتبات. وبذلك أعطى حبيب سلامة للمكتبة العربية مرجعا يعد من أقيم المراجع عن فن المكتبات، مرجعا متطورًا مستمرًّا يمكن بواسطته متابعة أحدث التطورات والتغيرات بالنسبة لجميع المجالات في المكتبات.

ألم تطلعنا هذه المجلة وتعرفنا على الكثير الكثير من المكتبات العربية والأجنبية الكبرى منها والصغرى، كل بما تقدمه من خدمات وفوائد للباحثين والمطالعين.

لاشك أن الأعمال الجليلة التي قام بها أستاذنا الفقيد الراحل، لهي أعمال أسهمت في إنعاش الحركة المكتبية في الجمهورية العربية المتحدة التي تعتبر في طليعة البلاد العربية في مكتباتها ، وأعطت المثل الرائع لباقي أنحاء وطننا العربي كي يقوم العاملون في مكتباته بإسهام مماثل لتنشيط الحركة المكتبية ومواصلة الجهد لكي تقوم مكتباتنا العامة والجامعية وغيرها بأعمالها على أكمل وجه ولتحقق أحسن غاية.

إنني أذكر فقيدنا- ويحز في نفسي فقده- وإن كنت أجد العزاء في متابعة تلامذته وأبنائه لإصدار مجلة عالم المكتبات التي أرجو لها دوام النجاح والازدهار.

أما آثار الفقيد في فن المكتبات فهي غزيرة ومحتشدة بالفائدة منها المؤلف ومنها المترجم وكلاهما قيم ونافع. ومن كتبه المترجمة عن الإنكليزية كتاب (فن اختيار الكتب للمكتبات) وكتاب (المكتبة العامة وأثرها في حياة الشعب). وقد وردني أخيرا كتابه هذا الأخير الذي ترجمه عن الإنكليزية بلغة جيدة ممتازة وهو من تأليف الآنسة إرنستين روز ويبحث في ماهية المكتبة العامة وأثرها في المجتمع وفي التعليم وفي حياة الشعب بأكمله.

وفي نهاية الكتاب فكرة عن التطور التاريخي للمكتبة العامة ، ويمكن الاستعانة بهذا الكتاب لعمل دراسة مشابهة لمكتباتنا العربية ودراسة تطورها وأثرها في حياة جمهورنا ومدى إقباله على الانتفاع بها واستيعابه لقيمتها وفضلها.

وانتقاء أستاذنا حبيب سلامة لكتبه المترجمة إنما يدل على انتقاء سليم ذكي ، فهو قد ترجم لنا أهم وأفضل ما ألفه الغربيون، وأغنى المكتبة العربية بمصادر مفيدة متنوعة. أما مؤلفاته فهي تعد ذخرا للمكتبة العربية فقد أعطانا فيها خلاصة وثمرة جهده وكفاحه.

إن رجلا عظيما مثل فقيد العرب الأستاذ حبيب سلامة لا يعد موته حدثا مغيبًا لذكر فضائله ، إذ إنه بموته عاش وبغيابه عن دنيانا طلع فينا وراء الوجود مشعا بثقافته المكتبية غير حافل بعالم الأموات لأن عالم المكتبات هو عالم الحياة".

سماء زكي المحاسني

دمشق 1969

وقد كتب الأستاذ محمد عبد الغني حسن عن الفقيد حبيب سلامة تحت عنوان : (مجلة ورائد دءوب) يقرظ الرجل ومجلته في سياق مجلات الكتاب ويرثيه ويؤبنه في وقت واحد.

"ترجع معرفتي بالأستاذ المكتبي الدءوب حبيب سلامة- رحمه الله- إلى أخريات سنة 1958 وأوائل 1959. وهو العام الذي شهد مولد مجلة عالم المكتبات في حقل كاد

يكون مجدبا من المجلات التي تخدم الكتاب العربي والقارئ العربي. وأقول (كاد) لأن حقل المعرفة في العالم العربي لم يكن مجدبا على إطلاقه... فقد كانت هناك مجلة "بريد المطبوعات الحديثة" التي كان من حظي أن أتولى إصدارها ورياسة تحريرها؛ وكانت تستقبل من عمرها العام الثالث . ومنذ ذلك الحين لم أشعر أنا بالغربة والوحدة في دنيا خدمة الكتاب ولم تشعر مجلة (بريد المطبوعات الحديثة) بأنها غريبة أو وحيدة فقد وجدت لها في الميدان الرحيب زميلة كريمة توسع آفاق رسالتها إلى أبعد من خدمة الكتاب والقارئ والناشر ، فتخدم المكتبيين والوثائقيين وأدلاء المعرفة ، خدمة نوهت بها وأشارت إليها مجلة اليونسكو للمكتبات قائله: (إن مجلة عالم المكتبات التي تأسست عام 1958- ويصدرها حبيب سلامة من القاهرة- ما زالت المجلة المهنية الوحيدة في المنطقة. هذه الحقيقة بالإضافة إلى وجود دراسة جامعية في الوثائق والمكتبات- توضح سبب التقدم البارز للجمهورية العربية المتحدة في مجال المكتبات عن باقي بلاد المنطقة العربية..) .

والواقع أن مجلة عالم المكتبات قد واتاها الحظ من حيث طول عمرها- نسبيا- وتنوع مجالات رسالتها وتحريرها واتساع آماد الخدمات التي كرست نفسها لها ، فقد سبقتها في الوجود مجلة "الناشر المصري" التي أصدرها (الاتحاد المصري العام لدور النشر والمكتبات) في يناير 1952. وقد شرفني الاتحاد- خلَّد الله عهده- برئاسة تحرير (الناشر المصري) وكانت أول حدث في عالم الكتب والنشر والتعريف الدقيق بالمصنفات وعقد الصلات بين القارئ والمؤلف والناشر، وكنت سعيدا بعملي هذا فوق عملي بالأستاذية في كلية الشرطة. ولكن الناشر المصري لم تعش لأكثر من عام وبعض عام، أصدرت في خلالها عددين لا غير. وكانت رسالة الناشر المصري خدمة الكتاب . وفي يناير 1955م أصدرت دار المعارف مجلة (بريد الكتاب) لخدمة كتابها فحسب ولخدمة قرائها وعملائها.. وكان من حظي- أيضا- أن أتولى رئاسة تحريرها للعامين الاثنين اللذين كانا عمرها القصير إلى أن صدرت مجلة (بريد المطبوعات الحديثة) في أول يناير 1957 ، وأسعدني الحظ- مرة أخرى- برئاسة تحريرها. واتسع

صدرها للناشرين في مصر وفي غير مصر ، وعن طريقها التقيت بالفقيد العزيز حبيب سلامة، جمعتنا مقتضيات المهنة وتكاليفها ، فكان يزورني في مكتبي على النيل ويحدثني بآماله العريضة في خدمة الكتّاب والمكتبيين ، ويتلقى إنتاج مؤسسة المطبوعات فيفسح لها من صدر مجلته ويعلن عنه ويعرف به. والود يزداد بيننا تمكينا، فأعرف الرجل عن قرب وتزداد معرفتي به وتقديري له ، وألمح فيه طاقات حيوية تريد أن تأخذ سبيلها إلى الانطلاق.

وعادت مجلة (بريد الكتاب) ثانية في 1963 ولكن في هذه المرة لحساب (الدار القومية للطباعة والنشر). وتدفع بي الأقدار ثانية إلى رئاسة تحريرها على مستوى القطاع العام لا مستوى القطاع الخاص.. وإذا بي أجد مجلة (عالم المكتبات) وقد قطعت من عمرها خمس سنوات ، وإذا بي أجد المرحوم حبيب سلامة في دورة جديدة من العمر.. وإذا بنشاطه وقد تزايد مع مضي السنين على عكس الناس حيثما ينتقص مر السنين من نشاطهم ويحد من جلادهم ، وإذا بي ألقى الأستاذ (حبيبا) وقد تفتحت أمامه ميادين جديدة في سبيل رسالته ، وإذا به يصدر في ديسمبر 1963م العدد السادس من السنة الخامسة مشتملاً- أو قاصرًا- على فهرس جامع للمقالات والبحوث التي نشرت في عالم المكتبات من سنة 1958 إلى سنة 1963.

وفي سنة 1963 بالذات بل في شهر يونية منها على وجه التحديد أجد في سوق المكتبات مجلة جديدة تستهل مولدها باسم (مجلة المكتبة العربية) وأرى رئاسة تحريرها يتولاها رجل مكتبي نشيط حاد الذهن جم النشاط، رحيب الآفاق هو الدكتور محمود الشنيطي- الذي صار فيما بعد وكيلا لوزارة الثقافة لشئون المكتبات والوثائق- وأجد مجلة (المكتبة العربية) تؤنس بوجودها المناسب شقيقتيها "مجلة بريد الكتاب" و "مجلة عالم المكتبات" وتكوّن معهما ثالوثا مقدسا في خدمة الكتاب والمكتبات.

وتجمعني بعض مناسبات العمل بالأستاذ حبيب سلامة وتنساب بينه وبيني الأحاديث عن المجلات المتخصصة في شئون الكتب والمكتبات، فأراه يعرب عن فرحه

بظهور كل مجلة جديدة في هذا الميدان وأراه تتسع آفاق آماله ليرى البلاد العربية مملوءة بهذا النوع من المجلات.. ويزداد منذ ذلك الحين تحمسه وتفاؤله لرسالته فنراه يتحدث عن الإيجابية في إدارة مؤسسات النشر، وعن دعم العمل المكتبي وعن تطور الأنظمة الفنية للمكتبات وعن ضرورة مواجهة المجتمع الجديد بحاجاته ومتطلباته ومشكلاته. ونراه يتحمس لتكوين اتحاد الناشرين العرب- كما تحمسنا نحن لاتحاد الناشرين المصريين سنة 1952-؛ ونراه- أكثر من هذا- ينطلق من الشرق إلى الغرب في خطوة ثابتة رصينة في صيف سنة 1966 فيرحل هو أو ترحل مجلة عالم المكتبات وهو معها إلى باريس ويلتقي بشخصيات مكتبية عامة كالمسيو إيتيان دينيري المدير العام للمكتبة الأهلية بمدينة النور ، ويأخذ منه حديثًا لعالم المكتبات ، ويلتقي بالسفير المصري في باريس ، فيدور الحديث بينهما حول الكتب والخدمة المكتبية والنشر. وينتقل من باريس إلى روما مدعوا من الأستاذ أحمد نجيب هاشم سفير مصر في إيطاليا ويحرص على لقاء كاتبة إيطالية شهيرة هي السيدة/ زهرة الجارديا مؤلفة كتاب الطريق إلى دمشق.

ويعود حبيب سلامة من رحلته إلى أوربا وأمريكا مزودًا بحصيلة جديدة لمشروعاته الحية التي لا تتوقف في عالم المكتبات ونراه يفرح بمعارض الكتاب العربي التي يجد فيها الكتاب مجالا واسعا لتقديمه إلى القارئ. ويقام في بيروت سنة 1966م المعرض الثاني عشر للكتاب العربي فنرى مجلة عالم المكتبات- أو بعبارة أصح- نرى حبيب سلامة يصدر في تلك المناسبة عددًا خاصًا عن الكتاب العربي في الجمهورية العربية المتحدة. ولا تكاد تنتهي سنة 1966 حتى تقيم عالم المكتبات معرضا- وهو معرضها الأول- عن "الخدمات المكتبية واتجاهات النشر" والصفة هنا بالأولية للمعرض تحمل انعقاد إرادة حبيب سلامة على أن يكون وراء هذا المعرض "المعرض الأول" ثان وثالث ورابع إلى ما شاء الله...

ولقد كان من حظي أن أشهد مراحل تكوين هذا المعرض في مبنى مجلة عالم المكتبات بشارع الجلاء ، وأرى حبيب سلامة وهو ينسق الرفوف والحاملات ومجموعات الكتب لمختلف دور النشر ويروح ويغدو بين غرف المعرض في حركة دائبة

لا تمل حتى أشفقت عليه أن يؤثر الجهد المضني في صحته ، ولكنه كان سعيدًا مغمورًا في نشوات العمل لا يفكر في صحة ولا يخطر على باله الخوف من أي جهد مهما عظم. وقضيت ساعات أشاهد فيها هذه النحلة الدائبة عن كثب وأتمتع بحديث حبيب سلامة وهو ينقلني من كتاب عربي إلى آخر أجنبي وكأنه لا يمل من طول الحديث عن الكتب لأنه يحبها ، ومن أحب الشيء حابى كما يقول شاعرنا أحمد شوقي.

وخرجت مزودا في ذلك اليوم السابق على افتتاح المعرض بذخيرة طيبة من النشرات وبعض أعداد فاتتني من مجلة عالم المكتبات وفاتني الحصول..

ومنذ ذلك الحين لم ألق حبيب سلامة لقاء في عمل ولكنني لقيته لقاءً عابرًا سريعا في ضاحية من ضواحي القاهرة منذ عامين، ودارت بيننا- ونحن وقوف- أحاديث ممتعة عن الكتب والمكتبات والمكتبيين.. وكنت في ذلك الحين قد تحللت من قيود العمل الرسمي في ميدان النشر والفكر والثقافة ، ولكنني على الرغم من ذلك لم أملك نفسي من الحديث مع حبيب سلامة المكتبي الدءوب في شئون الكتب، منقادًا بطبعي مع الفطرة التي عبر عنها شاعرنا القديم بقوله :

وذو الشوق القديم وإن تسلى مشـوق حين يلقى العاشقينا

وكان ذلك اللقاء الشخصي آخر ما بيني وبين حبيب سلامة فقد شغلته الحياة عني وشغلتني الحياة عنه إلى أن فوجئت بنعيه في يوم من أيام الأسبوع الأول من شهر سبتمبر سنة 1969 ، فلم تكد عيني تصدق الخبر منذ وقعت عليه في صفحة النعي بصحيفة الأهرام.

لقد كان حبيب سلامة رجل الكتاب بمعناه الصحيح ، وكأنما خالط حب الكتاب والمكتبات لحمه ودمه ، وتجلى ذلك في ميوله واتجاهاته في الترجمة والتأليف والكتابة فهو لا يختار من الكتب الأجنبية للترجمة إلا ما كان متصلا بالكتاب والمكتبات أو دائرا في فلكهما.. ولا يختار لافتتاحياته الواعية في مجلة عالم المكتبات إلا كل موضوع يتصل بالكتاب والمكتبة. ولقد عرفت أناسًا من إخواننا الأدباء يتخصصون في موضوعات

بذاتها تجري مع هوى نفوسهم فهذا يكتب أو يترجم في التاريخ وذاك في سير الرجال وتراجمهم؛ وذاك في القصص العاطفي وذاك في موضوعات الريف ولكن حبيب سلامة لا يترجم من الكتب إلا ما كان موضوع الكتاب فهو يترجم كتاب "المكتبة العامة وأثرها في حياة الشعب للكاتبة إرنستين روز، وهو يترجم كتاب "نشر الكتاب فن" لـ تشاندلر ب جرانيس ويقدمه في أكثر من خمسمائة صفحة، وهو يترجم كتاب (فن اختيار الكتب) لـ كارتر وبونك في قرابة ستين وثلثمائة صفحة.

وقد أعان حبيب سلامة على التوفيق في رسالته للخدمة المكتبية عوامل لم تتح لكثيرين غيره فهو معنيّ بالتنظيم والترتيب والتنسيق والفهرسة. وهذه العناية هي ثمرة عقليته المنظمة وذهنيته المرتبة، وكأنما يريد لنفسه التعب والضنى من حيث يرتاح الآخرون فهو يتعب نفسه في التنظيم والترتيب والفهرسة لكي يضمن لقارئه الراحة والتيسير. وبين أيدينا ألف دليل ودليل. ففي مؤتمر الكتاب العربي الذي انعقد في القاهرة في فبراير سنة 1967 نجده يصدر عددًا من مجلة عالم المكتبات عن مناقشة المؤتمر ويسجل الأحاديث والمناقشات في أمانة ودقة بالغتين.. ولو أنه اكتفى بهذا لكان متفضلا غير مقصر، ومتطاولا في الفضل غير عاجز.. ولكنه زاد فصنع فهرسا هجائيا بأسماء المتحدثين والمتناقشين في المؤتمر والصفحات التي وردت فيها أحاديثهم ثم زاد الخير ضعفًا فصنع فهرسًا موضوعيا مبوبا بالموضوعات والمسائل التي عولجت في المؤتمر أو أثيرت فيه.. ويعلم الله كم تتطلب هذه الفهارس من جهود وأوقات ومشقات ولكنه فعله راضيًا سعيدًا لأنه يحب راحة قارئه ولو أنه جرد العدد من هذه الفهارس لما لامه لائم. وفي أواخر سنة 1967م أصدر حبيب سلامة عددًا خاصا عن " المكتبة القانونية في عشر سنوات" من 1958 إلى 1967فكانت بذلك أول قائمة ببليوجرافية متخصصة لكتب القانون والفقه القانوني؛ والتشريع والفقه الإسلامي. ويشهد الله كم خدم المرحوم حبيب سلامة رجال القانون والفقه والحقوق بهذه القائمة التي كنا نود لو أطال الله عمر صاحبها ليصنع مثلها في ميادين مختلفة من العلم والمعرفة كالأدب والشعر والتاريخ والاقتصاد والجغرافية، والسير والتراجم وغيرها ، فما كان هناك ولا هنا أقدر من حبيب سلامة على إتمام مثل هذه القوائم الببلوجرافية المفيدة..

ولا أدل على حب فقيدنا حبيب سلامة لعلم الفهارس المنظمة من ذلك الفهرس الجامع للمقالات والبحوث التي نشرت في عالم المكتبات منذ 1959 إلى 1963. لقد أصدر به عددًا خاصًا للمجلة بتاريخ نوفمبر- ديسمبر سنة 1963.

ولقد جمع حبيب سلامة إلى حب التنظيم والترتيب البراعة في فن الدعاية والإعلان. فالكتاب بين يديه سلعة تجد من يحسن الدعاية بها، والتعريف بها. ولعله أفاد ذلك من دراسته للصحافة وحصوله على درجة الماجستير فيها. وأسلوبه في الدعاية جذاب غير ثقيل ولا بغيض إلى القارئ ، فهو يجد إلى مسارب الحس عند قارئه ألف سبيل من غير تثقيل ولا تطفيل . ففي خلال رحلته إلى الولايات المتحدة في ربيع سنة 1966 ترى عينه تقع على كل ما يتصل بالكتاب والمكتبة حتى سيارة الكتب- أو كما نسميها المكتبة المتنقلة- نراه يلحظها وهي سائرة في يوم أو في مكان لا حياة فيه على الإطلاق، والجو ممطر لا يسمح لامرئ بالخروج ليستعير كتابا من سيارة الكتب.. ونرى لحبيب هنا لمحات خفيفة لطيفة، ونرى أنه يحوِّل نفسه إلى أمين للمكتبة المتنقلة بدلاً من أمينها الأمريكي لكي يحدث سيدة ارتادت السيارة في هذه اللحظة،عن العرب وسحر الشرق وجماله، وأساطيره.

رحم الله حبيب سلامة لقد كان بالأمس القريب يحدثنا عن الكتب والمكتبات واتحاد الناشرين ومعارض الكتب والمكتبين ، فشاء الله أن نتحدث عنه اليوم أحسن الأحاديث ونحكي عنه اليوم أطيب الذكريات. وما أصدق شاعرنا حين يقول:

وإنما المرء حديث بعـــده   فكن حديثا حسنا لمن وعى

محمد عبد الغني حسن

القاهرة 1969

* * *

وقد أطلق عليه زميل دراسته وصديق عمره الأستاذ أبو الفتوح حامد عودة وصف (أول الأوائل) ، وذلك في كلمته التي ألقاها وسجلها في بحثه بمؤتمر "خمسون عاما على نشأة تخصص المكتبات والوثائق والمعلومات في مصر: تحديات الواقع وآفاق المستقبل.- القاهرة: 2-4 إبريل 2001" .

كان بحثه بعنوان : " فجر جديد لتخصص الوثائق والمكتبات في الخمسينيات والستينيات من القرن الماضي" .

المصادر

1- أبو الفتوح حامد عودة. فجر جديد لتخصص الوثائق والمكتبات في الخمسينيات وأوائل الستينيات من القرن الماضي-. في .- مؤتمر خمسون عاما على تخصص المكتبات والوثائق والمعلومات في مصر: تحديات الواقع وآفاق المستقبل.- القاهرة: 2-4 إبريل 2001م.

2- زكي المحاسني. تحية لروح حبيب سلامة من صديقة المحاسني: قصيدة.- في.- عالم المكتبات.- ع5و 6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969 .

3- سماء زكي المحاسني. حبيب سلامة: رائد من رواد النهضة المكتبية العربية الحديثة.- في.- عالم المكتبات.- ع5و 6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969 .

4- صفوت حبيب سلامة. سنوات مع الكفاح.. وقصة بطولة.- في.- عالم المكتبات.- ع5، 6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969 .

5- ليلى حبيب سلامة. حبيب سلامة والعام 12 من حياة عالم المكتبات.- في.- عالم المكتبات.- ع5و 6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969 .

6- محمد عبد الغني حسن. مجلة.. ورائد دءوب.- في .- عالم المكتبات.- ع5 و6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969 .

7- وجدي رزق غالي. الكتاب العربي في عام أثر من آثار البيليوجرافي الراحل-.في.- عالم المكتبات.- ع5 و 6 مج11: سبتمبر- ديسمبر 1969.

8- Habib Salama. A Hundred And Twenty Day Tour in Some Libraries and Documentation Centers in The United States of America, Netherlands, France, United Kingdom, and Italy: Feb. 8- June 11, 1966, Cairo. 1968. (CA Fellowship Report Sponsored by the Food and Agriculture Organization of the United Nations).

9- Salwa Habib Salama. Habib Salama: 1914- 1969.- **in**.- Library World.- nos. 5-6, vol. 11, September- December, 1969.

حـرد المـتن
Colophon

حرد المتن أو الطرة أو الصرة كلها مترادفات عربية تشير إلى بيانات وصف العمل التي تأتي في ختام نص الكتاب مخطوطا كان أو مطبوعا وحيث كان حرد المتن يقوم مقام صفحة العنوان التي غابت عن الكتاب طوال عصر الخطاطة وردحا من الزمن في عصر الطباعة. ومن هنا فإن حرد المتن كان يتضمن بيانات المؤلف وعنوان العمل والجزء أو المجلد إذا كان الكتاب متعدد الأجزاء أو المجلدات واسم الناسخ أو الطابع وتاريخ النسخ أو الطبع ، وربما مكان الطبع أو النسخ حسب مقتضيات الأمور وأية بيانات أخرى عن إنتاج الكتاب يراها الوراق أو الطابع ضرورية ولازمة. وربما يلجأ الناسخ أو الطابع إلى إدراج بيانات شخصية تمجده وتشيد ببراعته أو تغري القارئ بشراء العمل وغير ذلك مما يجعل حرد المتن جذابا ، وفي نفس الوقت مليئا بالمعلومات المفيدة.

والمصطلح الإنجليزي لحرد المتن (كولوفون) هو كلمة يونانية، الأصل معناها القمة أو اللمسات النهائية. ومدينة كولوفون التي قامت على أعلى قمة جبلية في بلاد اليونان وأعطت اسمها لحرد المتن ازدهرت في القرن الثامن والسابع قبل الميلاد في بلاد أيونيا واشتهرت بفرسانها المغاوير ، وربما كان أول من استخدم كلمة كولوفون بمعنى اللمسات النهائية أو التشطيب هو روبرت بيرتون في كتابه "تشريح المناخوليا" سنة

1621م. واستخدمها جوزيف إيمس بالمعنى البيليوجرافي الكامل في كتابه "تحف طباعية" سنة 1749م كما استخدمت أيضا بالمعنى البيليوجرافي في كتاب وارتون "تاريخ الشعر الانجليزي" 1774م وهو أول كتاب يرد فيه تعريف للكولوفون بمعنى الوصف في نهاية الكتاب أو المخطوط. وحرد المتن كان موجودا في المخطوطات المصرية القديمة والألواح الطينية العراقية والمخطوطات العربية الإسلامية في العصور الوسطى ، وإن كان نادرًا في المخطوطات الأوروبية ، إلا أنه كان ظاهرة في أوائل المطبوعات بعد 1520م حتى حلت صفحة العنوان محله تماما ربما مع مطالع القرن العشرين.

وتذكر المصادر أن حرد المتن (الكولوفون) قد خرج من بطن لفافة البردي المصرية ثم اليونانية الرومانية ، حيث كان الدرج الأخير في لفافة البردي يسجل موضوع البردية واسم مؤلفها. وعندما ساد شكل الكراس واختفى شكل اللفافة على استحياء في القرن الخامس الميلادي وكثرت عملية نسخ الكراريس دأب النساخ على إضافة أسمائهم في حرد المتن وكذلك تاريخ النسخ ومكان النسخ في الصفحة الأخيرة من المخطوط. وفي بعض الأحيان كانوا يشكرون الله على إتمام العمل، كما كانوا يطلبون من القراء الدعاء لهم، وربما كان الناسخ يشير إلى اسمه مختصرا أو يعطي وصفا لنفسه. وكان بعض الناسخين يقدم حرد متن مسجوع أو بالشعر أو يصمم حرد المتن بطريقة هندسية بل كانت طريقة الحياة في أوربا في القرن الخامس عشر توصف وتذكر في حرد المتن على نحو ما نجده في الكولوفون الثاني لكتاب (الخلاص الإنساني) المطبوع في ألمانيا 1441 ـ 1442 الذي أشار إلى أن البيرة كانت نادرة في سنة 1442م. كما دأب بعض الناسخين من حين لآخر على إرسال رسائل عبر حرد المتن إلى القراء تنبههم إلى كيفية تداول وتناول المخطوط بطريقة سليمة أو تحذرهم من لصوص المخطوطات وغير ذلك مما يريد النساخ أن يقولوه للقارئ. وفي مخطوطة عبرية أضاف الناسخ إلى جانب المعلومات الاعتيادية عن اسم الناسخ والتاريخ والمكان، اسم الرباني الذي كان الناسخ يعمل عنده

وطلب من الله البركات لنفسه وللرباني ولأبناء ابن الرباني. وكان كثير من المخطوطات: السوريانية والقبطية والأرمينية والعربية تتضمن حواشي حول حرد المتن غالبا ما يلجأ المحققون إلى حذفها عند نشر المخطوطات رغم أنه يمكن الإفادة منها. وفي بعض الأحيان نجد في المخطوط الواحد أكثر من حرد متن واحد. إذ إنه عندما ينسخ المخطوط لأول مرة يسجل فيه حرد متنه، وعندما يقوم ناسخ آخر بنسخ هذا المخطوط فإنه ينسخه بحرد المتن الموجود فيه ويزيد على ذلك الكولوفون حرد متن جديد خاص به هو، وربما عندما يطبع مثل هذا المخطوط ذي الحردين يضيف الطابع الحرد الخاص به ، ومن ثم نجد أنفسنا أمام ثلاثة كولوفونات في الكتاب الواحد.

وتذكر المصادر الثقات بأن يوحنا جوتنبرج لو كلف نفسه مشقة كتابة حرد المتن في الكتاب المقدس ذي الاثنين والأربعين سطرا وعلاقة فوست وشوفر بهذا العمل لأعفى الببليوجرافيين والمؤرخين من العناء الطويل الذي يكابدونه في نسبة هذا الكتاب المقدس. ونحن نعلم أن اسم يوحنا جوتنبرج لم يظهر في أي من الكتب التي طبعها ، كما صمت كل من فوست وشوفر عن الخوض في هذا الأمر. وفي مزامير 1457م ظهر أول كولوفون مطبوع وتاريخ الانتهاء من طبع العمل. وفي نسخة واحدة فقط من نسخ المزامير التي وصلتنا كانت هناك علامة الطابع: الدرع المزدوج. وقد ظهرت العلامة للمرة الثانية في الكتاب المقدس لسنة 1462. وكان هذا الدرع المزدوج يكشف عن افتخار الطابعين بعملهم. وسرعان ما انتشرت فكرة حرد المتن وعلامة الطابع لدرجة أن بعض الطابعين نقل العلامة ونص حرد المتن كما هو، وبعضهم غيَّر فيهما بعض الشيء والبعض الثالث ابتكر علامة وحرد متن خاصين به. ويسير حرد المتن الخاص بـ فوست وشوفر في مزامير 1457م على النحو التالي:

"النسخة الحالية من المزامير تزدان بجمال الحروف الكبيرة، وقد أبرزت بالحمرة بغزارة. وقد تم إبداعها بواسطة اختراع الطباعة العبقري والبصم دون جرة قلم

واحدة . وبحمد الله تم الانتهاء منها بجد واجتهاد جوهان فوست المواطن من ماينز وبيتر شوفر من جيرنشايم في سنة سيدنا 1457م عشية عيد رفع العذراء مريم".

Pñs spalmorꝝ codex· venustate capitaliū decorat9
Rubricationibusqꝫ sufficienter distinctus,
Adinuencione artificiosa imprimendi ac caracterizandi·
absqꝫ calami ulla exaracōne sic effigiatus, Et ad euse
biam dei industrie est ꝯsummatus, Per Johem fust
Ciuē maguntinū· Et Petrū Schoffer de Gernszheim,
Anno dñi Millesīo· cccc· lvij· In vigilia Assūpcōis,



حرد متن كتاب المزامير وعلامة الطابعين فوست وشوفر سنة 1457م

ويمكننا تتبع تاريخ الطباعة من واقع الكولوفونات الموجودة في أوائل المطبوعات في القرن الخامس عشر بشرط أن يكون المرء يقظًا لبعض المغالطات التي ترد في هذه الكولوفونات. ولم يذكر أي من حرود المتن يوحنا جوتنبرج باعتباره مخترع الطباعة بالحروف المتحركة، وإن كانت عشرات منها ذكرت مدينة ماينز باعتبارها موطن اختراع تلك الطباعة. وربما في حرد متن "تعاليم جوستنيان" المطبوع سنة 1468م أضاف المصحح بعض أبيات من الشعر تشير إلى اثنين جون وواحد بيتر على أنهم مخترعو الطباعة بالحروف المتحركة، ومن الطبيعي في هذا السياق أن يكون جون جوتنبرج وجون فوست (كلاهما جوهان) وبيتر شوفر هم المقصودون في هذا الكولوفون. وكانت بعض حرود المتن قصيرة جدًّا وبعضها مطوَّل. وكان بعض الطابعين يمتدحون أعمالهم ويلقون باللوم على عمالهم الذين تسببوا في وقوع الأخطاء المطبعية ويرجون المعذرة من القراء. وطالما أن الطباعة قد خلفت الخطاطة، وجاء الطابعون بعد

النساخين (والعلاقة بين الطابع والناسخ يجب أن نتذكرها جيدًا) فقد اعتبر الطابعون عملهم شيئا مقدسًا دينيًا ، ولذلك كانوا يطلبون الدعاء من القراء والتضرع إلى الله (أو العذراء في الكتب المسيحية) أو القديس أنطون من بادوا راعي الطابعين.

ويختلف شكل حرد المتن وتصميمه حتى يجتذب القراء ويسترعي انتباههم. فقد كان هناك حرد متن مسجوع مقفى ، وحرد متن ساخر، وحرد متن هندسي ، وهناك حرد متن مزدوج.

وكان هناك حرد متن خاص بالطابع ، وآخر خاص بالناشر ، وسواه خاص بالمؤلف .. وخلافه خاص بالمحرر وهلم جرا.

والكولوفون المسجوع ربما في المطبوع الأوربي كان يكتب بالشعر اللاتيني وفي المخطوط أو المطبوع العربي يكتب كذلك شعرا. وفي المهاديات الأوربية خاصة اشتهرت مدن معينة بكتابة حرد المتن بالشعر ، ومن تلك المدن: ما نتوا، فينسيا، ترينيس، باريس وغيرها.

وتذكر المصادر أن كولوفونات فينسيا الشعرية كانت الأشهر ، وتستطرد فتقول : طالما أن فن الطباعة قد تطور هناك وبلغ شأنًا عظيمًا فلابد لحرد المتن أن يرقى هناك أيضا وإن لم يكن دائما شعرا.

ورغم وصول عدد كبير من الكولوفونات الساخرة إلينا إلا أنها لم تكن شائعة منتشرة ، وربما كان أكثر من استخدمها هو الطابع أو لرخ هان. وحرد المتن الهندسي كان عادة ما يأتي على شكل مثلث مقلوب أو هرم مقلوب أو ماسة أو إسفين. ومن الكولوفونات الهندسية الشهيرة كولوفون جوهان شوفر لسنة 1515م ، وهو هرم مقلوب مزدوج على نحو ما يكشف عنه الشكل في صفحة تالية.

ونجد في كثير من أوائل المطبوعات الأوربية اثنين من الكولوفونات في وقت واحد أحدهما من وضع المؤلف والثاني من وضع الطابع أو الناشر ، وأشهر نموذج على ذلك المهادية المعروفة باسم "حولية نورمبرج" التي نجد فيها حردي متن سواء في الطبعة اللاتينية أو الطبعة الألمانية.

الحرد الأول: يعطي اسم المدينة والتاريخ واسم الجامع (المؤلف) والتضرع إلى الله واسم الطابع.

الحرد الثاني : أشار إلى جامعين آخرين لم يحددهما بالاسم ولكن وصفهما بأنهما "أكثر الرجال علما" . وقرر أن هذه الحولية جاءت كاملة قدر الإمكان. وفي هذا الحرد نجد أسماء الراعين والطابع والمدينة والتاريخ واسمي الرسامين اللذين رسما صور الكتاب (وصور إجراء نادر). ولأن وجود حردي متن في الكتاب الواحد كان أمرًا مربكًا ، فغالبًا ما كان الطابع يلجأ إلى حذف حرد متن المؤلف. وفي بعض الأحيان يعطي حرد متن المؤلف معلومات عن أن الناشر لم يشرح للقارئ موضوع الكتاب ، ولذلك يلجأ هو إلى وضع الكولوفون الخاص به على نحو ما نجده في كتاب مالوري (موت الملك آرثر). وفي حرد المتن الذي وضعه المؤلف يطلب مالوري من القارئ: (الرجال المهذبون والنساء الهوانم أن يدعوا له ويصلوا من أجل براءته – حيث كان متهما بالخروج على القانون سنة 1468م – وأن يصلوا على روحه بعد موته ، وبعد ذلك أعطي التاريخ). أما الناشر كاكستون فقد وضع في حرد المتن الخاص به عنوان الكتاب واسم المؤلف ومعلومات عن الطباعة وتاريخ النشر ، ولم يعط أي معلومات عن اتهام مالوري بالخروج على القانون.

وكان وليام كاكستون الطابع والناشر والمحرر والمترجم يستخدم أحيانا حرد متن طويل على نحو ما نصادف في أول كتاب يطبع بالإنجليزية وهو كتابه "سجل تواريخ طروادة" الذي يبدأ حرد المتن فيه "وهكذا أنهى هذا الكتاب الذي ترجمته بعد توفيق من الله الذي له الحمد والصلاة". وكان حرد المتن في الكتاب الذي نشره للمؤلف توللي (في العمر المتقدم) جد قصير لا يتعدى بضع كلمات ويسير على النحو التالي: "طبع على يدي الشخص البسيط وليام كاكستون".

وفي الأعم الأغلب كانت كولوفونات الناشر أقرب ما تكون إلى الإعلانات والدعاية والترويج بهدف زيادة مبيعاته وكان الناشر يقرظ دقته ومهارته في إنتاج العمل. في حرد متن كتاب "أخيليس ستاتيوس" المطبوع في بارما سنة 1473م نجد الناشر ستيفانوس كوراللوس يعتذر عن الأخطاء التي ترجع "إلى اندفاعه في نشر

العمل قبل منافسيه ، وأنه قد أنهاه أسرع من طبخ الإسبراجوس، وصححه قدر الاستطاعة ونشره حتى يقرأه طلاب الأدب".

❡ IMPRESSVM ET COMPLETVM EST PRESENS
chronicarum opus anno dñi. M D XV. in uigilia Marga
retæ uirginis. In nobili famosaq; urbe Moguntina, hu-
ius artis impressoriæ inuentrice prima. Per IOANNEM
Schöffer, nepotē quōdā honesti uiri IOANNIS fusth
ciuis Moguntiñ, memoratæ artis primarii auctoris
Qui tandē imprimendi artē proprio ingenio ex-
cogitare specularic; cœpit ãno dñicæ natiuitatis
M CCCC .L. indictiōe XIII. Regnante illu-
strissimo Ro. imperatore FREDERICO
III. Præsidente sanctæ Moguntinæ sedi
Reuerēdissimo in chřo pře domino
THEODERICO pincerna de Er-
pach pricipe electore Anno aūt
M.CCCC.LII. perfecit dedu-
xitq; eã (diuina fauente gra
tia) in opus inprimēdi
(Opera tñ ac multis
necessariijs adin-
uentionibus
PETRI
Schöffer de
Gernsheī mini-
stri suiq; filij adoptí-
ui) Cui etiam filiam suam
CHRISTINAM fusthiã p
digna laborū multarūq; adinue-
tionū remuneratiōe nuptui dedit. Re-
tinuerūt aūt hij duo iã prænominati IOANNES
fusth & PETRVS Schoffer hãc artem i secreto (oīmi-
bus ministris ac familiaribus eorū, ne illā quoquōmodo mani
festarēt, iureiurãdo astrictis) Quo tandē de ãno dñi MCCCC
LXII p eosdem familiares i diuersas terrarū puīcias diuulgata
haud parum sumpsit icrementum.∴

CVM GRATIA ET PRIVILEGIO CAESAREE MAIE-
statis iussu & īpensis honesti IOANNIS Haselperg ex Aia maiore
Constantieñ diocesis.∴



FIGURE 3. *Colophon of Johann Schoeffer, 1515. Taken from Johann Trìtheim*, Compendium de Origine Regum et Gentis Francorum, *Mainz, J. Schoeffer, 1515.* (*Reproduced from N. Mumey*, A Study of Rare Books.)

حرد متن جوهان شوفر. ماينز 1515 وهو عبارة عن

مثلثين أحدهما مقلوب والآخر معدول

أما في حالة حرد متن المؤلف ، فغالبًا ما يقوم المؤلف بسرد المتاعب التي صادفها في تأليفه للعمل أو يطلب من القارئ العذر عن الأخطاء الموجودة في العمل. وعادة ما يقدمون تاريخ التأليف وليس تاريخ النشر في الكولوفون. ففي إحدى المهاديات الأوربية نجد في كولوفون المؤلف تاريخ 1467م وفي كولوفون الطابع تاريخ 1499م.

ومن جهته فإن المحرر يستخدم حرد المتن ليصب شكواه على الطبعات السابقة من العمل التي تشيع فيها الأخطاء والتي أعدت بإهمال جسيم. وقد يستخدم المحرر حرد المتن لكي يمتدح طبعته هو. وبعض كتب الشعائر الدينية كان من الضروري أن تكون سليمة دقيقة خالية من الأخطاء ، ولذلك كان المحرر يلجأ أحيانا إلى تصحيح الأخطاء باليد ، ومن أجل هذا فإنه يعتذر في حرد المتن عن أن التصحيح باليد لم يكن ضروريا. وفي إحدى المهاديات المطبوعة في فلورنسا نجد المحرر يذكر في حرد المتن أنه حاول إصدار طبعة سليمة خالية من الأخطاء بين عشرات من الطبعات المليئة بالأخطاء ويطلب من القارئ ألا يلومه على بعض الأخطاء إن وجدت ويذكره بأن الكمال لله وحده.

وعلى العكس من الطابعين الذين كانوا يمتدحون أنفسهم وأعمالهم صراحة كان هناك من الطابعين من يقدمون كولوفونات غامضة ولا يذكرون أنفسهم صراحة ويتركون للقراء تخمين أسمائهم عن طريق البنط أو الحروف الأولى الكبيرة لأسمائهم وكان زينر من روتلنج و يؤانيس بالبوس من الفئة الأخيرة؛ وحيث كانوا يعتقدون أن الأبناط تحكي كل شيء!!

وكما نقرأ في الكولوفونات عن الطابعين والمؤلفين والناشرين في كتب القرن الخامس عشر خاصة، نقرأ أيضا فيها عن الأوبئة والفيضانات والغزوات والحروب والحكام وظهور طابعين جدد ووفيات مشاهير الطابعين. إنه الكولوفون عالم مصغر.

وتكشف كولوفونات القرن الخامس عشر والسادس عشر عن تطور هام حدث في مجال الطباعة ألا وهو منح الامتيازات للطابعين ـ الناشرين والمؤلفين؛ ذلك أن التنافس بين الطابعين والإسراع بطبع الكتب قبل الخصوم قد أسفر بالضرورة - كما تكشف

بعض الكولوفونات- عن وقوع أخطاء كثيرة في النصوص المنشورة والإهمال في عملية التحرير بسبب العجلة. هذه المنافسة وغالبا غير الشريفة دعت إلى ضرورة تنظيم الطباعة وإصدار قواعد وتعليمات لازمة لذلك . وقد تضمنت حرود المتن إشارات إلى ذلك ، ولعل أول كتاب تضمن في حرد المتن إشارة إلى امتياز حق الطبع هو كتاب المؤلف ألبوهازن هالي والذي طبعه الطابع بيرناردينوس ركيوس سنة 1492م ، وقد جاء في حرد المتن أنه حصل على امتياز حق الطبع له وحدده لمدة عشر سنوات، وأن هناك غرامة قدرها خمسون ليرة على من يخرق هذا الحق. ونحن نعرف أن منح امتياز حق احتكار الطبع قد بدأ في إيطاليا في القرن الخامس عشر وانتشر منها إلى سائر الدول الأوربية. ومن خلال حرد المتن يمكننا أن نخرج بحقائق ومعلومات غزيرة عن امتيازات احتكار الطبع وحقوق الطابعين.

وتذكر المصادر الغربية أن أهمية حرد المتن قد تقلصت في القرن السادس عشر ، وإن استمر بعض الطابعين والمؤلفين في التمسك به. ففي كتاب (المجلة الروحية) قام الطابع الفرنسي الذي طبع هذا العمل سنة 1515 في باريس بوضع حرد متن هندسي يركز فيه على المنافسة الواسعة بين الناشرين ، وأكد على ضرورة طلب الكتاب منه شخصيا وأعطي عنوانه بالتفصيل. وفي سنة 1580م وصف المؤلف جوهان فون كليف في كتاب الموسيقى الذي نشر له في تلك السنة، سوء حظه مع طابع مريض مات قبل أن يتم طبع موسيقاه. ومع سنة 1520م كانت صفحة العنوان قد بدأت تنتشر وقد ظهرت أولاً في نهاية الكتاب في مواجهة حرد المتن ولم تتقدم إلى قوادم الكتاب إلا بعد فترة ، وقد حلت عن حرد المتن بعض وظائفه وبعض بياناته. ويجب التنبيه إلى أن ظهور صفحة العنوان لم يلغ حرد المتن ، وإنما فقط قلل من أهميته ، واستمر معظم الطابعين في استخدام الاثنين معا. وتوسعت صفحة العنوان في حمل بيانات أكثر وأوسع. وربما كان وجه صفحة العنوان يعطي عنوان العمل واسم المؤلف والناشر والتاريخ، بينما يخصص حرد المتن أو ظهر صفحة العنوان لإعطاء بيانات عن الطابع وتاريخ الطبع مما اعتبره البيبليوجرافيون بداية لفصل مهام الناشر عن مهام الطابع

وبداية لتجريد المفاهيم بين النشر والطبع. وإن بقيت هناك في القرن السادس عشر كتب كثيرة بدون تاريخ وبدون طابع أو ناشر.

ويحذر البيليوجرافيون الثقات من التسليم المطلق بما جاء في كولوفونات القرنين الخامس عشر والسادس عشر ويطالبون بالتروي والتأني في قراءتها لأن بعضها كان يحمل معلومات مزورة وتواريخ مغلوطة أو نظام تأريخ غير عادي. ومعظم الأخطاء الواردة في كولوفونات تلك الفترة إنما أتت من قيام بعض الطابعين بطبع طبعة من الكتاب عن طبعة سابقة دون تعديل بيانات حرد المتن سواء في اسم الطابع أو تاريخ الطبع؛ وقد يحدث ذلك عن عمد أو عن جهل، وبما أنه لم يكن هناك قانون لحق المؤلف فقد كانت القرصنة أمرًا شائعًا. وكانت كولوفونات الناشر الأصلي يتم جمعها وطباعتها أيضا لأن المنضدين لم يكونوا يعرفون أين انتهى النص. وكما ألمحت كان حرد متن آخر يضاف إلى حرد المتن الأصلي ونكون أمام اثنين من حرود المتن أحدهما للطبعة الأصلية والثاني للطبعة المأخوذة عنها. وكان الطابعون في بعض المجالات يقحمون أسماءهم في بعض الكولوفونات المنحولة على أنهم أول من طبعوا هذا الكتاب أو ذاك في مدينة معينة أو دولة بالذات. كما لجأ بعضهم إلى نسبة العمل إلى طابع شهير حتى تروج بضاعتهم الفاسدة. ويطالب علماء الببليوجرافيا أيضا بالتدقيق في قراءة تاريخ حرد المتن حيث كان يسجل هذا التاريخ بطرق مختلفة فإلى جانب التأريخ بالتقويم العادي قد يكون التأريخ باحتفالات الكنيسة وأعيادها، أو بسنة الحكم أو بالأوليمبياد أو بالخمس عشرية الرومانية. ففي ألمانيا كانت الكتب تؤرخ بما قبل أو بعد العيد الكنسي، وعلى سبيل المثال: "يوم الأربعاء التالي لعيد (يوم) سانت جيرترود"، الذي كان يوافق يوم 18 نوفمبر. وربما تذكر السنة بالوصف مثل: "سنة النعمة الإلهية"، "سنة كذا وكذا من ميلاد المسيح". وقد أسفر التأريخ اللاهوتي عن عبارات دينية غير مألوفة للعامة مثل: "يوم واحد قبل إبلاغ جبريل مريم بحملها في المسيح وتجسد المسيح". وقد يفتعل الطابع عبارة خيالية يعبر بها عن تاريخ معين ولا يمكن لأحد أن يخمن ذلك التاريخ، وذلك على نحو ما نصادفه عند هنريتش

كويتتل الطابع في كولون الذي ذكر في حرد المتن "سنة الحمل العذري بالطفل قبل اليوبيل المئوى" أي سنة 1499. ونحن نعلم أن الرومان قسموا الشهور على: الغرة (أول الشهر)، اليوم السابع، اليوم الخامس عشر. وكان من الممكن التأريخ بها. وكان بعض الطابعين يعطون تواريخ غير معقولة بالمرة يصعب إدراكها مثل : "العشرون قبل الخامس عشرة من يونيه ". كذلك كان من الممكن أن يلجأ الطابعون إلى حذف رقم أو كلمة من التاريخ مثل MCCCCV للتعبير عن سنة 1495م (لاحظ حذف رقم 90 حيث كان ينبغي أن يكتب التاريخ على النحو التالي ـ MCCCCLXXXXV). كما كان يمكن أن يذكر التاريخ على أنه سنة خمس وتسعون (لاحظ حذف ألف وأربعمائة). كذلك كان الإغراق في استخدام حرف C وحرف X للدلالة على المئات والعشرات بدلا من استخدام الحرف D الدال على 500 والحرف L الدال على الخمسين مربكا للقراء وعرضة لسقوط أحد الحروف أو زيادة حرف فيفسد التاريخ. وعلى سبيل المثال نجد في كتاب أوفيد طبعة ليون MCCCCC بدلاً من MD للدلالة على سنة 1500م.

أما التأريخ بسنوات الحكم فإنه يشير إلى استخدام رقم السنة من سنوات عهد الملك أو الإمبراطور أو البابا أو القاضي الأول (في البندقية وجنوا). وكانت سنوات الحكم هذه هي المفضلة في حرد المتن المسجوع أو المقفى . والمشكلة في سنة القرن الخامس عشر أنها كان يمكن أن تبدأ يوم الكريسماس (25 ديسمبر) أو الأول من يناير أو 25 من مارس أو بعيد الفصح. ففي كتاب الطابع الإنجليزي الأشهر وليام كاكستون (مرآة العالم) نجد السنة عنده تبدأ في 25 مارس وكانت الأوليمبياد أربع سنوات ولكن الطابع ثيودوريك رود جعله خمس سنوات. وكانت الفترات الخمسعشرية الرومانية في التأريخ شديدة التعقيد. ولا يمكن تخمين التاريخ إلا إذا عرفنا عدد السنوات التي اشتغل فيها الطابع بالطباعة. ومن المؤكد أن التواريخ الخاطئة بحسن نية أو بسوء طوية، الأخطاء الطباعية في التواريخ، اختلاط تواريخ المؤلفين بتواريخ الناشرين والطابعين، صعوبة تفسير الأرقام اللاتينية، كل ذلك جعل قراءة وتفسير حرد المتن تحديًا حقيقيًا.

في القرن السابع عشر والقرن الثامن عشر لم تعد للطابع أهمية كبرى وحل الناشر محله في خطف الأضواء ، وبالتالي انحسر دور حرد المتن، بسبب إهمال الناشر للطابع وقليلا ما استخدم حرد المتن في كتب هذين القرنين. وقد تحولت وظيفة حرد المتن في بعض الكتب إما لتصحيح ما جاء على صفحة العنوان ، وإما لتكملة ما جاء فيها من معلومات. وحرد المتن الذي ورد في "الفوليو الثاني" لـ وليام شكسبير قدم لنا قائمة بالوراقين الذين كان يهمهم هذا المجلد. وتذكر المصادر الثقات أنه من النادر أن نجد حرد متن بطول حرد المتن الذي ورد في كتاب فولكيس روبارتس (دعامة الإنجيل هو تايثيس) المنشور في كمبردج سنة 1613م والذي تم تذكير القارئ فيه بأن استهجان أخطاء الطابع أو المؤلف الواردة بالكتاب هو عمل غير خيِّر لا يصدر إلا عن غافل طائش. وقد استمر العزوف عن استخدام حرد المتن في هذين القرنين إلى حد كبير.

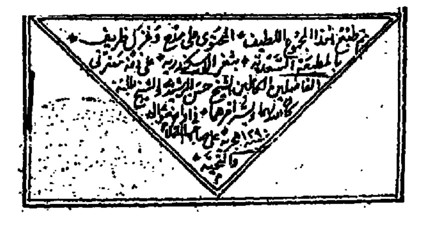
وفي القرن التاسع عشر دأبت نوادي الكتب الفرنسية على إعطاء بيانات "توثيق الطبع"، وفي هذه البيانات نجد اسم الطابع يظهر في الورقة التي تسبق صفحة العنوان، وفي هذه البيانات نجد الطابع ونوع الورق المستخدم وعدد النسخ المطبوعة من الكتاب وربما تصريح الطبع ، وقد قلدت نواد أخرى كثيرة ومطابع خاصة هذا التوثيق ولكنها نقلت هذه البيانات إلى حرد المتن في نهاية الكتاب وليس في قوادمه.

وخلال الربع الأخير من القرن التاسع عشر أحيا وليام موريس في مطبعة كيلموسكوت استخدام حرد المتن عندما كان يريد إحياء معايير الطباعة الراقية التي وجدت في القرن الخامس عشر. وكانت بيانات حرد المتن في مطبوعات كيلموسكوت قصيرة معبرة: اسم المؤلف، عنوان الكتاب، الطابع، التاريخ.

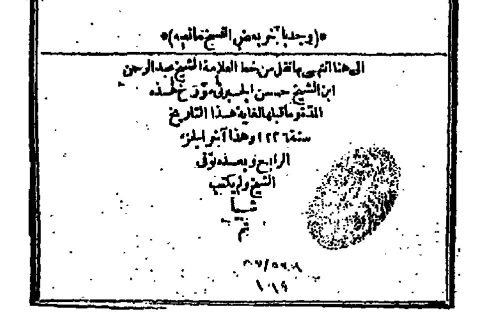
وكانت بعض الكتب بدون صفحة عنوان وبعضها حمل صفحة العنوان وحرد المتن في وقت واحد. وكان حرد المتن في كتب هذه المطبعة يسير على النحو الآتي : "هنا ينتهي (العنوان، المؤلف) تم الطبع على يد وليام موريس في مطبعة كيلموسكوت 14، السوق العليا، هامرسميث في مقاطعة ميدليسكس، تم الانتهاء منه [يوم] من [شهر، سنة] [علامة الطابع] يباع لدى إليس & إلفي، 29 شارع نيوبوند، غ". وفي القرن

العشرين بقيت بعض المطابع وخاصة المطابع الخاصة متمسكة بحرد المتن، بعضها مختصر مفيد وحقائق، وبعضها مطول ساخر مسجوع ومقفى. وقد عاد للطابع مرة أخرى اعتباره. وبعض كولوفونات القرن العشرين تشبه تلك التي وجدت في القرن الخامس عشر. نجد في بعض الكولوفونات اسم المطبعة، عنوانها، اسم الطابع، اسم المنضد، تاريخ بدء الطبع وتاريخ انتهائه، عدد النسخ، ثم علامة الطابع، ثم دعاء للمجلِّد الذي سيجلد الكتاب أن يوفقه الله في التجليد. وفي هذا الدعاء يذكر الطابع الإتلاف الذي يتسبب فيه المجلدون للكتب الجميلة، ويدعو الطابع للمجلِّد أن يترك حواف الكتاب سليمة غير تالفة، ثم يتمم حرد المتن بحمد الله على نحو ما كان يفعل الطابعون القدماء. ونصادف حرد متن في القرن العشرين مكتوبًا أيضًا بالشعر في كتاب (مغامرة بدر فستيو) من طباعة الطابع و. & إبنتلي في بيركلي سنة 1939 يذكرنا بالكولوفونات التي جاءت في القرن الخامس عشر والسادس عشر. والناشرون التجاريون في القرن العشرين يستخدمون حرد المتن لإعطاء معلومات عن تصميم وإنتاج الكتاب، ويستأنفون العادة التي جرت في القرن السادس عشر من التمييز بين الطابع والناشر. ولا يزال حرد المتن في القرن العشرين متمكنا من كتب المطابع الخاصة.

ومن الجدير بالذكر أن كلمة كولوفون (حرد المتن) قد تستخدم للدلالة على علامة الطابع أو الناشر التي ترد في مكان حرد المتن أو تظهر معه. وعلامة الطابع في نهاية الكتب المطبوعة في بداية عصر الطباعة قد تسمى بحرد المتن، ولكن لا يطلق عليها ذلك إذا ظهرت على صفحة العنوان أو في أي موضع آخر خلاف نهاية الكتاب. وبالمعنى الحرفي الدقيق فإن حرد المتن يعني الفقرة التي تأتي في نهاية النص وليست جزءًا منه سواء كان الكتاب مخطوطًا أو مطبوعًا وتقدم معلومات عن إنتاج المطبوع أو المخطوط وعن المؤلف وعن العنوان وعن الطابع، أو الناسخ وعن الحياة في الفترة التي صدر فيها الكتاب.

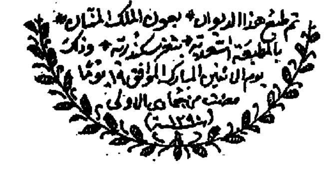

تم طبع هذا المجموع اللطيف * المحتوي على ممتع وغزل ظريف *
بالمطبعة السعدية * بثغر الاسكندرية * على ذمة [illegible]
الفاضلين الكاملين الشيخ حسن الرشيدي والشيخ [illegible]
[illegible]
سنة ١٢٩٠ هجرية على صاحبها أفضل الصلاة
والتحية

حرد متن كتاب مجموع المزدوجات اللطيفة. والقصائد الغزليات


(وجد بآخر بعض النسخ ما نصه)

الى هنا انتهى ما نقل من خط العلامة الشيخ عبد الرحمن
ابن الشيخ حسن الجبرتي ووجد بخطه
المذكور ما تبلها الغاية هذا التاريخ
سنة ١٢٣٦ وهذا آخر الجزء
الرابع وبعده توفي
الشيخ ولم يكتب
شيئا
تم

حرد متن كتاب الآثار في التراجم والأخبار للجبرتي


تم طبع هذا الديوان * بعون الملك المنان *
بالمطبعة السعدية * بثغر اسكندرية * وذلك
يوم الاثنين المبارك الموافق ١٩ يوما
مضت من جمادى الاولى
(سنة ١٢٩٠)

حرد متن ديوان معتوق بن شهاب الموسوي ـ الإسكندرية: المطبعة السعدية، 1290هـ



وكان طبع هذا الكتاب المنظوم في سلك كتب الفاكهة
بين الاصحاب على ذمة المطبعة السعدية الكائنة
بثغر الاسكندرية مصححا على اصله المطبوع
مع زيادة الدقة من مصححه الفاضل
النحرير الصالح الكامل حضرة مولانا
الشيخ محمد يحيى السعدي فجاء بحمد الله
يفوق في الصحة عن اصله وناهيك
بالثقة في مصححه الرئيس وفضله
وذلك في غرة شهر الله رجب
من شهور سنة ١٢٨٩ هجرية
على صاحبها الصلاة
والتحية ما لاح بدر
تمام وفاح
مسك
ختام
م

حرد متن كتاب: هز القحوف في شرح قصيدة أبي شاروف/ يوسف ابن محمد بن عبد الجواد بن خضر الشربيني ــ الإسكندرية: المطبعة السعدية، 1289هـ .

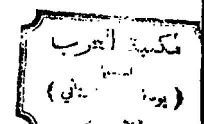
هذا آخر مبلغ الراح وغاية الحد في فن الجراح واعمال اليد خامس كتاب طبع
من كتب فنون الطب الجديده المترجمة في ظل صاحب الطلعة السعيدة
طبعته الايادي الوفية من نعمائه العلية من بعد ان نظمته في سلك الكتب
العربية وجعلته درة فريدة في وسط عقودها الذهبية تحلى باستعماله عرائس
الاشباح وتشفى بشرب رحيقه من بواتق الجراح غزير المعاني بين آراء
المتأملين قريب التداني من ايدي المتناولين لطيف الشمايل يسر الناظرين
سهل التناول لبنا خالصا سايغا للشاربين وكان طبعه بمطبعته
الكبرى التي ببولاق الشهيرة القدر في جميع الافاق ووافق الفراغ
من طبع الف نسخة منه يوم الخميس المبارك خامس شهر
شعبان المعظم ثامن شهور العام الحادي والخمسين
بعد الالف والمائتين من هجرة رسول الثقلين
وامام القبلتين صلى الله عليه وعلى آله
وصحبه وسلم وشرف وكرم

تم

ظفر الخديوي بالمنى فينا اوى * واعاد عز المصر من بعد النوى
احيى العلوم بها بوابل جوده * حتى الجراحة فقرها منه ارتوى
فبطبع الف من كتاب خصها * وبالموجب تلميذ لها عقد اللوى
فبهذا الحظ الطب تم وارخوا * حاز الخديوي في الطب اللوى

٧٧ ٤٩٧ ٦٦١ ١٦

١٢٥١



حرد متن كتاب مبلغ السراح في علم الجراح ، تأليف كلوت انطوان بارثليمي، ترجمة يوحنا عنجوري، تصحيح محمد السهواري. مطبعة بولاق: 1251 هـ



حرد متن كتاب "مغامرة بلر فستتيو" للطابع و & إ بنتلي..بيركلي 1939 (القرن العشرون)
[لاحظ علامة الطابع]

المصادر

1ـ شعبان عبد العزيز خليفة. الببليوجرافيا أو علم الكتاب: النظرية الخاصة. ـ القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 2000م.

2 – Granniss, R.S Colophons. – in.. The Colophon. – New York: Colophon Limited, 1930. Part 1.

3 – Kennard, T.S. Some Early Printers And Their Colophons. – Philadelphia: G.W. Jacobs, 1902.

4 – Lantschoor. A. Van . Recueil Des Colophons Des Manuscripts Chretiens d'Egypte.- Louvain: Istas, 1924. Vol. 1

5 – Mumey, N. A Study of Rare Books. – Denver: Clason, 1930.

6 – Pollard, A.W. An Essay On Colophons: With Specimens and Translations. – Chicago: Caxton Club, 1905. (Reprinted By Burt Frankiln, New York, 1967)

7 – Wendell, H. The Coptic Manuscripts In the Freer Collection. – Ann Arbor: University of Michigan Press, 1923 (University of Michigan Studies – HumanitiesSeries).

حساب التكاليف في المكتبات
Cost Finding For Libraries

لقد غاب عن المكتبات كجزء من إدارتها المالية وإدارة الوقت موضوع حساب التكاليف ، وقليل من المكتبات هو الذي يقوم بحساب تكلفة الوحدة ، ويبني ميزانيته وخططه المستقبلية حول هذا الحساب؛ وكما غاب ذلك عن المكتبات كمؤسسات يهمها هذا الأمر ، فقد غاب كذلك عن الكتّاب والمؤلفين ، فليس هناك سوى كتابات محدودة في هذا الصدد نحاول أن نلم شعثها في هذه العجالة. وحساب التكاليف في المكتبات يسعى إلى الإجابة عن أسئلة مثل:

1 ـ ما تكلفة تسجيل مستفيد في المكتبة؟

2 ـ ما تكلفة اقتناء كتاب في المكتبة؟

3 ـ ما تكلفة الإعداد الفني للقطعة الواحدة؟

4 ـ ما تكلفة الإجابة عن سؤال مرجعي؟

5 ـ ما تكلفة نقل فهرسة كتاب في مقابل الفهرسة الأصلية؟

6 ـ ما تكلفة إعارة كتاب إعارة خارجية؟

وربما كانت المكتبات العامة في الولايات المتحدة هي أول نوع من المكتبات يهتم بموضوع حساب التكلفة ، وكان ذلك سنة 1985 ـ أي منذ عشرين عامًا فقط ـ عندما وضع فيليب روزنبرج دليله الموسوم "حساب التكاليف في المكتبات العامة: دليل المدير" ـ وكان اتحاد المكتبات الأمريكية قد شكل لجنة "قوة عمل تحليل التكاليف" 1982 ـ 1983 للقيام بهذا العمل. وكان القصد من وراء هذه اللجنة هو وضع طريقة لمساعدة المكتبات من مختلف الأحجام في تحليل التكاليف التي تتكبدها في خدماتها وعملياتها العامة بطريقة منهجية متسقة وعلى درجة عالية من الكفاءة. وكانت جوان سي دورانس من مدرسة دراسات المعلومات والمكتبات في جامعة ميتشجان قد توافرت

على رئاسة هذه اللجنة وساعدت في نشر الدليل سابق الذكر والذي كتبه فيليب روزنبرج.

ومن خلال خمسة عشر فرخ عمل مكتوبة بعناية في الدليل المذكور يشرح لنا روزنبرج مفاهيم حساب التكاليف وطرقه؛ وذلك في القسم الأول من الدليل. وفي القسم الثاني يقدم لنا مدخلاً جديدًا خطوة بخطوة للحساب المباشر وغير المباشر للتكاليف المتعلقة بأي من الخدمات والعمليات المكتبية. وفي القسم الثالث من الدليل نجد تطبيقات عملية للنتائج التي توصل إليها الرجل.

فوائد حساب التكاليف

قد يتساءل كثيرون : وما جدوى حساب التكاليف؟ وهل من الضروري القيام به؟ لقد جاء في خطاب أ. جريفن مدير إدارة المكتبات في مقاطعة مونتجمري بالولايات المتحدة أمام المؤتمر السنوي لاتحاد المكتبات الأمريكية في دالاس تكساس 1985م عبارة من أقوى العبارات التي تجيب على هذين السؤالين حيث قال الرجل:

"يجب على مدير المكتبة أن يكون قادرًا على التفكير بذكاء ويتخذ أحسن القرارات ويضع خطة واستراتيجية المستقبل، ويقدم المكتبة في أبهى حللها ويقدم إنجازاتها بأحسن طريقة ممكنة" . ولن يساعده في ذلك كله إلا حسابات التكاليف والمعلومات الدقيقة حول تلك التكاليف. إن مديري المكتبات يجب أن يبرهنوا على أن تفكيرهم صافي ورائق. إن رفع التقارير إلى مجالس الإدارة والأوصياء بدون حسابات دقيقة للتكاليف في مقابلة الخدمات التي قدمت للمجتمع والعمليات التي تمت ستفقد تلك التقارير مصداقيتها. إننا نستطيع أن نستخدم تحليلات التكاليف في ربط الاستثمارات بالمعطيات (المخرجات) ، وأن نتيح مقارنات التكاليف ، وأن نقيس عن طريقها كفاءة البرامج ، وأن نبرر الميزانيات التي نطلبها ، وأن نضع الأسس لجمع المساعدات والتبرعات من الحكومات والهيئات الوطنية والإقليمية والعالمية ، وأن نحسن من وضع التقارير السنوية. ولكي نزن أهمية وقيمة حساب التكاليف يجب أن نوجه لأنفسنا الأسئلة الآتية:

1 ـ هل معرفة التكاليف هي غاية في حد ذاتها؟ وهل لها كل هذه الأهمية؟
2 ـ هل ينبغي على مديري المكتبات أن يقوموا بتلك الحسابات بمبادرة من عندهم؟
3 ـ هل يجب أن نخطط للمكتبة اعتمادًا على حسابات التكاليف أم لا نخطط؟
وللإجابة على تلك التساؤلات تقول لندا ميلكه:

1 ـ نعم. إن معرفة التكاليف أمر هام ؛ لأننا عندما نعرف التكاليف فإننا نستطيع أن ندافع عن فرض رسوم على الخدمات المكتبية أو نسكت عن ذلك. وكذلك فإن جهات التمويل والتبرع تستطيع أن تقتنع بأن الخدمات المكتبية لها فاعليتها في المجتمع ، ومن ثمَّ لها ما يبررها. وحساب التكاليف ومعلومات هذه التكاليف تمنع القفز إلى نتائج خاطئة كما أنها تقدم أداة لتحديد البدائل لتحقيق أقصى استفادة من الإمكانات المحدودة الموجودة.

2 ـ نعم. لأن إتاحة هذه الحسابات الخاصة بتكاليف كافة العمليات والخدمات قبل سؤال مجلس الإدارة أو الأوصياء عنها يحسن صورة مديري المكتبات ، ويؤكد على أنهم فاهمون محددون واعون لما يقومون به. وعندما نبادر بحساب التكاليف ودراساتها ونضبط استخدامات بيانات تلك التكاليف ، فإن معطيات المكتبة يمكن أن تتحسن كثيرًا.

3 ـ نعم يجب أن نخطط. إن الخطة العامة أو الخاصة ليست فكرة غامضة مبهمة ولكنها خطوط محددة تسير عليها خطواتنا المستقبلية ؛ ولذلك فإن خططنا يجب أن تعتمد على حسابات دقيقة للتكاليف. وهذا التخطيط الموثق بالحسابات يساعدنا على تحديد مواطئ أقدامنا ومقارنة المبالغ المتاحة.

مقابلة حسابات التكاليف بمقاييس المعطيات

لقد خاضت بعض المكتبات العامة الأمريكية تجربة مقابلة حسابات التكاليف بمقاييس المعطيات ، ومن بين تلك المكتبات شبكة المكتبات العامة في كليرووتر التي

بناء على حسابات التكاليف استطاعت دعم نفسها في تسعينيات القرن الفارط وأضافت فرعين جديدين وقامت بميكنة الإعارة والفهارس وضاعفت ميزانية الشبكة ثلاث مرات. وأصبحت كليروونر الآن مركزًا هامًا لرجال الأعمال وللسكن في محور تامبا ـ سانت بيترزبيرج (بتسبرج) ـ كليروونر. ومن الجدير بالذكر أن منطقة خليج تامبا يقطنها الآن نحو مليون ونصف مليون نسمة. وقد كشفت تجربة حساب التكاليف عن نمو كبير في منطقة حزام الشمس هناك مما خلق قاعدة عريضة للضرائب لحساب المكتبات واستدعى حسابات دقيقة للتكاليف وإعداد تقارير تفصيلية عن الإنتاجية ورفعها إلى الإدارة، وكما كانت حسابات التكاليف قيمة للإدارة كانت أيضًا قيمة أمام المجتمع.

ومنذ بدء الالتفات إلى حساب التكلفة في المكتبات من عشرين عامًا بدأت مصطلحات عديدة متصلة بهذا العمل وتظهر في الصورة كلمات: "مراكز التكلفة"، "الإنتاجية"، "تكلفة الوحدة"، "الخوصصة"، "توليد الدخل"، وغير ذلك من الرطانات التي يدفع بها المتحذلقون من العاملين في الإدارة المالية. ويبدو أن كل دورة مالية وميزانية تأتي معها بالعديد من مثل تلك المصطلحات.

وتدل تجربة حساب تكاليف العمليات في كليروونر على أنها حدث إعلامي سنوي حيث تعقد المقارنة بين تكلفة النسمة الواحدة في كليروونر مع نظيراتها في المدن المجاورة، وحيث تكشف تلك المقارنات عن أن كليروونر تنفق أكثر على كل نسمة في محيطها. وبينما تنفق كليروونر أكثر على النسمة الواحدة بصفة عامة إلا أن هناك كثيرًا من الوظائف الخاصة [خدمات وعمليات] متعلقة بالاستخدام تنخفض فيها تكاليف كليروونر عن نظيراتها في المدن المجاورة. وعندما نقارن التكاليف في مقابل مقاييس المعطيات، فإننا نستطيع أن نحلل التكاليف الخام مع العنصر البشري في بيانات الاستخدام الفعلي؛ مما يكشف عن إدارة جيدة من خلال موظفين منتجين:ـ

وعلى سبيل المثال فلنفترض أن التكلفة الكلية للنسمة الواحدة هي 15 دولارًا بيد أن الميزانية الفعلية هي 1.500.000 دولار وعدد السكان هو 100.000 نسمة فإن

نصيب الفرد يكون من هذه الميزانية الفعلية هي 15 دولارًا، وبالتالي تكون هذه المكتبة هي أعلى معدل تكلفة في المنطقة. ولكن قد تكون التكلفة في خدمات أو عمليات محددة أقل من المكتبات في المدن المجاورة مثلاً: الميزانية هي 1.500.000 دولار ÷ عدد الإعارات وهي 750.000 إعارة فإن التكلفة هي دولاران. وهذه الأرقام الكلية: التكلفة للنسمة الواحدة، التكلفة للإعارة الواحدة، عادة ما تكون مقنعة للمواطنين ولمجلس الإدارة، وأيضًا صالحة للاستخدام الداخلي.

كتب الهدايا: دراسة حالة

في حساب التكاليف

قامت شبكة المكتبات العامة في كليروورتر بدراستين داخليتين لحساب التكاليف بناء على الأسس التي جاءت في دليل "حساب التكاليف في المكتبات العامة: دليل للمدير". الدراسة الأولى خاصة بتكلفة شراء كتاب، والثانية خاصة بالكتب المهداة. وسوف تناقش هنا الدراسة الثانية باعتبارها دراسة مثيرة، ومبعث إثارتها: هل الكتب المهداة تستحق عناء طلبها والوقت والجهد الذي يبذل في اقتنائها؟ وما تكلفة إضافة هدية إلى المجموعة الأصلية؟. وربما كان سبب إصرار مدير شبكة المكتبات العامة في كليروورتر هو أن الشبكة كانت تتلقى كل أسبوع كتبًا هدايا لمختلف الأعمار وفي كافة الموضوعات والطبقات الاجتماعية.

وفي بداية دراسة حالة الكتب المهداة في كليروورتر أخذت المكتبة في استخدام فرخ العمل رقم (1) الذي سجلت فيه كافة مراكز التكاليف بالمكتبة. وفي شبكة المكتبات العامة في كليروورتر يتم تناول كتب الهدايا في قسم التزويد: ثم نتقدم بعد ذلك إلى فرخ العمل رقم (2) الذي يسجل الأنشطة كافة داخل مراكز التكلفة؛ وما يهمنا هنا هو تزويد الهدايا؛ وفرخ العمل رقم (3) يصف المهام المرتبطة بتزويد الهدايا أعني أن الكتب يتم: تقييمها وفرزها لرفضها أو البحث في الفهرس ثم إدخالها.

وفرخ العمل رقم (4) يسمح بحوسبة تكلفة الوحدة الواحدة من تزويد الهدايا. وحيث يقوم شخصان أحدهما مكتبي درجة ثانية (اسمه بالمناسبة سميث)؛ والثاني

كتابي تزويد مكتبات (واسمه بالمناسبة جونز) يبذلان جانبًا من وقتهما في فرز كتب الهدايا لانتقاء ما يصلح للإدراج في المجموعة. ولأن جهد اثنين فقط (سميث و جونز) هو عنصر التكلفة البشري هنا في تزويد الهدايا فإن حساب تكلفة الأفراد هنا بسيط نسبيًا.

وتقوم أفرخ العمل (5)، (6)، (7) بتسجيل التكلفة المباشرة للأفراد والمعطيات وقد حسبت تكلفة الأفراد المباشرة على أساس ساعات الإنتاج الفعلية، وذلك بناء على الصيغة الآتية:

د = أ ـ (و + هـ + ف + س + ب)

وحيث د = أيام الإنتاج الفعلي.

أ = الأيام في السنة.

و = عطلة نهاية الأسبوع.

هـ = العطلات العادية.

ف = الإجازات الممنوحة.

س = الإجازات المرضية.

ب = الإجازات الشخصية.

د = 365 يومًا ـ (104 + 15 + 15 + 10 + 5)

د = 216 يومًا × $7\frac{1}{2}$ ساعة في اليوم = 1600 ساعة إنتاج فعلي.

وبعد الوصول إلى ساعات العمل والإنتاج الفعلية يقوم فرخ العمل رقم (5) بحساب التكلفة لكل ساعة عمل وإنتاج. وهنا نقوم بقسمة مرتبات سميث و جونز إلى جانب حوافز الوقت الإضافي على 1600 ساعة (ساعات الإنتاج السنوية) لاستخراج التكلفة في الساعة الواحدة. وقد طلب إلى سميث و جونز أن يسجلا الساعات الفعلية التي قضياها في العمل في تزويد الهدايا خلال أسبوعي مشروع

الدراسة، كذلك تم إعداد سجل دقيق بكل كتاب تم تقييمه وفرزه والبحث عنه في الفهارس وإدخاله وإضافته إلى المجموعة.

وبعد ذلك نتحرك نحو بقية أفرخ عمل التكاليف المباشرة، حيث نسجل تكاليف القرطاسية والمواد المباشرة التي تم استهلاكها، وتكاليف استهلاك الآلات التي استخدمت في هذا العمل. وفي هذا الصدد نجد فرخ العمل (8) يختص بشرائح الورق والأقلام الرصاص. وفرخ العمل (9) لاستهلاك الآلات (لا ينطبق على هذا المشروع بالذات). أما فرخ العمل رقم (10) وهو آخر فروخ عمل التكلفة المباشرة فإنه يتطلب بعض التفكير الخلاق طالما أنه الفرصة الأخيرة لتحديد التكاليف المباشرة مثل التكلفة الجارية للآلات والأجهزة، وعلى سبيل المثال كان هناك حاسب آلي كان قد كهن تمامًا قبل البدء في هذا المشروع استخدم للبحث البيليوجرافي وإدخال البيانات. وقد قدرت التكلفة السنوية الكاملة لهذا الحاسب في عملية تزويد الهدايا هذه بخمسين دولارًا، ومن هنا فإن التكلفة خلال أسبوعي المشروع كانت 92و1 دولارًا لهذه الآلة. ويلخص فرخ العمل رقم (11) كافة التكاليف المباشرة.

التكاليف غير المباشرة

بعد حساب التكاليف المباشرة (أفرخ العمل 1 ـ 11) نأخذ في المستوى الثاني من حساب التكاليف، ونعني بها التكاليف غير المباشرة. والتكاليف غير المباشرة تأتي من جميع العمليات في المكتبة وتعرف غالبًا بالنفقات الرأسية. وحساب التكاليف غير المباشرة يمكن أن يكون صعبًا أو سهلاً على حسب العناية التي نوليها له. إن ما يهمنا هنا في دقة وموثوقية التكاليف الفعلية هو إثبات كافة التكاليف غير المباشرة سواء تكاليف العمليات غير المباشرة أو تكاليف الدعم غير المباشرة، ويجب الرجوع إلى وثائق الميزانية وبنودها التي تحدد وتصف كافة التكاليف والنفقات الرأسية غير المباشرة. وهناك نوعان من التكاليف غير المباشرة: تكاليف العمليات غير المباشرة؛ تكاليف الدعم غير المباشرة. ويقصد بتكاليف العمليات غير المباشرة، تلك النفقات التي تنفق على الإدارة العامة والتسيير والصيانة المطلقة لكل المكتبة ومرافقها مثل:

المجموعات، المرافق والتسهيلات، الكهرباء والماء، الجراج، صيانة المبنى، خدمات الديون... أما فيما يتعلق بخدمات الدعم غير المباشرة فيقصد بها تلك التكاليف التي تولدت عن نشاط وحدات الدعم الإدارية والأفراد والتي لا تقدم خدمات مباشرة للجمهور ولكنها ضرورية ولازمة لتشغيل المكتبة . وعلى سبيل المثال : إدارة المكتبة، العمليات الفنية؛ السفريات، تخصيص سيارات للعاملين، البرامج التدريبية.

ويكشف فرخ العمل رقم (12) عن تكاليف العمليات غير المباشرة، كما يكشف فرخ العمل رقم (13) عن تكاليف الدعم غير المباشرة وقد تم جمع كافة مفردات التكاليف غير المباشرة في فرخ العمل رقم (14)، حيث فرغت مفردات الفرخين 12، 13 فيه. أما فرخ العمل رقم (15) فهو تلخيص عام لحساب كافة التكاليف. ونخرج منها بأن تكلفة الوحدة لإضافة كتاب مهدى إلى مجموعة الكتب في المكتبة كانت في ذلك الوقت 2.38 دولارًا.

وقد أقنعت دراسة حساب تكاليف تزويد الهدايا إدارة المكتبة بأن تكلفة إضافة الهدايا إلى مجموعة المكتبة تستحق ما يبذل فيها. وكشفت الدراسة عن مدى كفاءة إجراءات تزويد الهدايا ـ من وجهة نظر حساب التكلفة ـ في قسم التزويد. وقد أصيب قسم التزويد وموظفوه بالدهشة من انخفاض تكلفة الوحدة الواحدة المضافة إلى المجموعات ، وأصبحوا متحمسين للحصول على الهدايا ليس فقط كل أسبوع ولكن أيضًا كل يوم.

كيف تبدأ مكتباتنا العربية في حساب التكاليف ؟

تنصح المصادر الثقات أي مكتبة ، ومن بينها بطبيعة الحال مكتباتنا العربية ، تريد أن تبدأ مشروعات حساب التكلفة بالرجوع أولاً إلى دليل "حساب التكلفة في المكتبات العامة: دليل للمدير" الذي أشرنا إليه لماما من قبل ، وهو من إعداد فيليب روزنبرج ونشر اتحاد المكتبات الأمريكية في شيكاغو سنة 1980. ولابد من قراءة هذا الدليل مرة ومرتين وبعد هذه القراءة المتأنية الواعية تكون الخطوة التالية هي تكوين فريق عمل متجانس يتسم أفراده بسعة الأفق ، لأن العمل في حساب التكاليف مشروع غير مريح

وشاق. ويجب أن يقسم العمل إلى مشروعات كثيرة يفضل أن تنجز على التعاقب وليس على التواكب ، فهذا أدعى لدقة العمل وسرعة الإنجاز وتجنب الأخطاء والاستفادة منها عندما تقع. وعلى سبيل المثال لنبدأ بتكاليف شراء الكتاب، ثم الفهرسة الأصلية للكتاب، الفهرسة المنقولة للكتاب... ويجب ونحن نهتم بالتفاصيل ألا نغرق فيها وننسى الصورة الكلية. ولنتذكر دائمًا القواعد العامة وهي:

أولاً: أن تكون البيانات الكاملة الخاصة بحساب التكاليف متوافرة ويسهل جمعها واستخدامها، ولو كانت عملية جمع البيانات مملة أو صعبة أو أن البيانات المطلوبة غير محددة ومراوغة ، فإن النتائج التي نخرج بها ستكون غير صحيحة ومضللة.

ثانيًا: البيانات التي تتجمع يجب أن تكون كاملة ودقيقة. ولو قام المسئولون عن جمع البيانات بجمعها كيفما اتفق وبشكل اعتباطي ودون أساس علمي سليم ، فإن الدقة ستكون مفقودة. ولابد من الإشارة إلى مواضع التقديرات والمحذوفات.

ثالثًا: لابد من تحديد وقت معين للانتهاء من العمل والخروج بالنتائج. لابد من إعداد جدول بالمسئول عن ملء كل استمارة وتحديد موعد لذلك. ولابد من تقديم البيانات خلال فترات محددة ومعلنة سلفًا. وإذا كانت هناك مقارنات بين التقارير الدورية فلابد من التأكد من اتساق الفترات الدورية.

رابعًا: لابد من مراعاة أية مواقف غير عادية خلال فترة الدراسة قد تؤثر في بيانات التكلفة التي تم جمعها ، وعلى سبيل المثال : قيام الشخص الرئيس المسئول عن العمل بإجازة مرضية خلال فترة الدراسة أو الإجازة السنوية أو الشراء بكميات كبيرة من معرض كتب أقيم في تلك الفترة...

خامسًا: يفضل القيام بتجربة أو فترة اختبار لاختبار الفروض وأساليب جمع البيانات ومدى إتاحة وتوافر البيانات.

وكما أسلفت مرارًا ، فإن حساب التكلفة قد يكون سهلاً كما قد يكون صعبًا معقدًا ويتوقف ذلك على مدى الاهتمام الذي نوليه له. وكما يحدث دائمًا فإنه من خلال الممارسة يمكن أن تكون ممارسًا متمرسًا والمدير المتمرس الفاهم الواعي هو الذي يستطيع الإفادة

من تحليل التكاليف والتحليل المالي والسيطرة على أمثلتها ونماذجها ، ويسهل عليه أن يبرز أفكاره ويشرحها ويكتفها أمام الموظفين والمجالس بل والساسة أيضًا.

أفرخ العمل في حساب التكاليف بالمكتبات العامة

فرخ العمل رقم (1)

مراكز التكلفة في شبكة المكتبات العامة في كليرووتر

1- المعلومات/ المراجع.
2- مرشد القراء.
3- الإعداد الفني.
4- الإعارة (التداول).
5- التوسع المكتبي.
6- خدمات الشباب.
7- خدمات التوصيل.
8- التزويد.
9- تنمية العاملين.

فرخ العمل رقم (2)

الأنشطة داخل مراكز التكلفة

مركز التكلفة: التزويد.
الأنشطة: تزويد الهدايا.
يمكن استخدام نفس الشكل للأنشطة التي يمارسها كل مركز من مراكز التكلفة.
يمكن إضافة أفرخ عمل أخرى في حال الحاجة إليها.

فرخ العمل رقم (3)

المهام التي تنفذ داخل النشاط الواحد

النشاط: تزويد الهدايا.
المهام:
1- تقييم الكتاب.
2- فرز الكتب المرفوضة للتخلص منها.
3- البحث الببليوجرافي.
4- إدخال البيانات.
5-
6-

فرخ عمل رقم (4)
تكلفة مقترحة للوحدة

مركز التكلفة: التزويد.
النشاط: تزويد الهدايا.
تكلفة الوحدة: الهدايا المضافة.
مركز التكلفة:
النشاط:
تكلفة الوحدة:
مركز التكلفة:
النشاط:
تكلفة الوحدة:
مركز التكلفة:
النشاط:
تكلفة الوحدة:
مركز التكلفة:
النشاط:
تكلفة الوحدة:
داخل كل مركز تكلفة والنشاط الذي يقوم به تدرج تكاليف الوحدات التي نرغب في حسابها.

فرخ العمل رقم (5) حساب التكاليف في ساعة العمل والإنتاج الواحدة

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
الموظف	الراتب السنوي	الحوافز ٪	تكلفة الحوافز	التكلفة السنوية	ساعات العمل	التكلفة بالساعة
سميث	24319	18.5	4500	28819	1600	18.01
جونز	16145	22	3527	19672	1600	12.30

1 ـ أدرج اسم الموظف.
2 ـ من سجلات جداول الأجور.
3 ـ يشمل إسهام البلدية والمكتبة فقط.
4 ـ العمود الثاني مضروبًا في العمود الرابع.
5 ـ العمود الثاني + العمود الرابع.
6 ـ ساعات العمل السنوية الفعلية.
7 ـ العمود الخامس مقسومًا على العمود الثامن.

فرخ عمل رقم (6)

حجم الإنجاز اليومي

الموظف: سميث ــــــــــ التاريخ 10/ 3ـ4/ 4/ 87

النشاط: تزويد الهدايا ــــــــــ ــــــــــ

(1)	(2)	(3)
المهمة	الوقت	العدد
تقييم الكتاب	305 دقيقة	223 كتابًا مضافة

(1) أدرج المهام.

(2) سجل الوقت المستغرق في المهام.

(3) احسب العدد أو المعطيات.

فرخ عمل رقم (6) مكرر

حجم الإنجاز اليومي

الموظف: جونز ــــــــــ التاريخ 10/ 3ـ4/ 4/ 87

النشاط: تزويد الهدايا ــــــــــ ــــــــــ

(1)	(2)	(3)
المهمة	الوقت	العدد
فرز الكتب	178 دقيقة	
البحث الببليوجرافي	29 دقيقة	
إدخال بيانات	221 دقيقة	223
	428 دقيقة	

(1) أدرج المهام

(2) سجل الوقت المستغرق في المهام.

(3) احسب العدد أو المعطيات.

فرخ عمل رقم (7)

ملخص التكاليف المباشرة للموظفين والمعطيات

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
الموظف	الوقت	تكلفة الساعة	المجموع	العدد
جونز	7.13 ساعة	12.30 دولارًا	87.70	
سميث	5.08 ساعة	18.01 دولارًا	91.49	223

مجموع التكلفة 179.19 دولارًا.

فرخ العمل رقم (8)

تقرير استخدام المواد والمستلزمات

النشاط: تزويد الهدايا من 10/ 3 حتى 4/ 4/ 87

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
وصف المواد	المهمة	الكمية	تكلفة الوحدة	المجموع
متفرقات:				10 ÷ 26 = 0.38 دولار

أقلام،

ورق، كلبسات

دبابيس، شرائح . (6) التكلفة اليومية 0.38 دولار.

(1) صف كل مادة.

(2) حدد المهمة ، أي الاستخدام إذا كان ذلك مناسبًا.

(3) حدد الكمية المستهلكة.

(4) حدد تكلفة الوحدة إذا كان مناسبًا.

(5) اضرب عمود 3 في عمود 4 واستخرج المجموع.

(6) مبلغ الاستهلاك (التكلفة) اليومي.

فرخ العمل رقم (9)

خاص باستهلاك الآلات وهو ما لم يحدث في هذا المشروع

فرخ العمل رقم (10)

تكاليف مباشرة أخرى

(1) النشاط: تزويد الهدايا. (2) من 10/ 3 حتى 4/ 4/ 87

(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
المهمة	وصف الإنفاق	تكلفة الوحدة ×	مجموع الوحدات =	مجموع النفقات
	البحث في قاعدة بيانات محلية	50 دولارًا ÷	26 =	1.92 دولارًا

(8) المجموع 1.92 دولار.

(1) حدد النشاط.

(2) حدد فترة المشروع (الدراسة).

(3) حدد المهمة كلما كان ذلك مناسبًا.

(4) صف وجوه الإنفاق (سفر، بريد...).

(5) أدرج تكلفة الوحدة. إذا كان ذلك مناسبًا، وإذا لم يكن مناسبًا أهمل 6.5.

(6) احسب مجموع الوحدات.

(7) اضرب عمود 5 في عمود 6.

(8) تكلفة اليوم الواحد.

فرخ عمل رقم (11)

ملخص عام للتكاليف المباشرة

(1) النشاط: تزويد الهدايا (2) من 10/ 3ـ 24/ 3

(3) المهمة	(4) العمل المباشر	(5) المواد والمستلزمات	(6) الاستهلاك + خلافه =	(7)	(8) مجموع النفقات	(9) مقياس المعطيات	(10) العدد الكلي	(11) التكلفة المباشرة للوحدة
1ـ تقييم 2ـ فرز 3ـ بحث بيلوجرافي 4ـ إدخال	179.19	0.38	صفر	1.92	181.49	التكلفة لكل كتاب مضاف	223	0.85

(1) حدد النشاط.

(2) حدد فترة المشروع (الدراسة).

(3) أدرج المهام (فرخ عمل 3).

(4) أدرج تكلفة العمل (فرخ عمل 7).

(5) أدرج (من فرخ عمل 8).

(6) أدرج (من فرخ عمل 9).

(7) أدرج (من فرخ عمل 10).

(8) مجموع الأعمدة 4ـ7.

(9) أدرج (من فرخ عمل 4).

(10) أدرج (من فرخ عمل 7).

(11) عمود 8 مقسومًا على عمود 10.

عند هذا الفرخ تنتهي الفروخ الخاصة بحساب التكاليف المباشرة ويمكن سرد بيانات الفروخ الخاصة بالتكاليف المباشرة على النحو الآتي:

1ـ فرخ العمل رقم (1) مراكز التكلفة المباشرة.

2ـ فرخ العمل رقم (2) الأنشطة داخل مراكز التكلفة.

3ـ فرخ العمل رقم (3) المهام التي تنفذ داخل النشاط الواحد.

4ـ فرخ العمل رقم (4) التكلفة المقترحة للوحدة الواحدة.

5ـ فرخ العمل رقم (5)	حساب التكاليف لساعة العمل والإنتاج الواحدة.
6ـ فرخ العمل رقم (6)	حجم الإنجاز اليومي لأحد الموظفين.
6 مكرر ـ فرخ العمل رقم (6) مكرر	حجم الإنجاز اليومي للموظف الثاني.
7ـ فرخ العمل رقم (7)	ملخص التكاليف المباشرة للموظفين والمعطيات.
8ـ فرخ العمل رقم (8)	تقرير استخدام المواد والمستلزمات.
9ـ فرخ العمل رقم (9)	خاص باستهلاك الآلات وهو ما لم يحدث في هذا المشروع.
10ـ فرخ العمل رقم (10)	تكاليف مباشرة أخرى.
11ـ فرخ العمل رقم (11)	ملخص عام للتكاليف المباشرة.

أما الأفرخ التالية فهي كما شرحت من قبل تتعلق بالتكاليف غير المباشرة، حيث يتعلق الفرخ رقم (12) بتكاليف العمليات غير المباشرة، بينما الفرخ رقم (13) يتعلق بتكاليف الدعم غير المباشرة، والفرخ رقم (14) يضم الصورة الكلية لتكاليف العمليات والدعم غير المباشرة، وكان من الطبيعي أن يدور الفرخ رقم (15) حول الصورة الإجمالية الكاملة لكافة التكاليف المباشرة وغير المباشرة.

فرخ عمل رقم (12)

تكاليف العمليات المكتبية غير المباشرة

(1)	(2)	
نوع التكلفة	إجمالي مبالغ التكلفة	
مجموعات المكتبة	283000	دولار
تكاليف المرافق ـ القوى	73345	دولارًا

تكاليف المرافق ـ أخرى	15000	دولار
أجهزة مؤجرة	18650	دولارًا
صيانة وإصلاح أجهزة	58500	دولار
مستلزمات مكتبية	11900	دولار
مواد ومستلزمات تشغيل	29000	دولار
مستلزمات فنية وحرفية	1000	دولار
جراج	4790	دولارًا
أعمال بناء وصيانة	4950	دولارًا
خدمة سيارات	6175	دولارًا
خدمات تليفونية	5445	دولارًا
خدمات مراسلة	1930	دولارًا
خدمات توصيل داخلية	6600	دولار
خدمات تحويل وتشغيل	19155	دولارًا
خدمات للعاملين	6655	دولارًا
خدمات معالجة بيانات	1980	دولارًا
صيانة المبنى	87595	دولارًا
خدمات أمن وحراسة	76230	دولارًا
مشتريات	4035	دولارًا
خدمات الديون	90790	دولارًا
خدمات بريدية	2275	دولارًا
(3) الإجمالي	809000	دولار

(1) أدرج وجه الإنفاق (نوع التكلفة).

(2) أدرج مبلغ التكلفة (الإنفاقات).

(3) أدخل إجمالي التكاليف.

فرخ العمل رقم (13)

خدمات الدعم غير المباشر

(1) الدعم غير المباشر	(2) مجموع التكاليف	
الإدارة:	91000	دولار
المدير		
سكرتارية الإدارة		
الراقن		
الدعم الفني	137000	دولار
الفهرسة		
الإعداد		
عقود أخرى:		
ميكروفيش	5925	دولارًا
دعم الفهرس	5300	دولار
بريد	5000	دولار
طباعة وتجليد	5400	دولار
صيانة وإصلاح أجهزة ـ المكاتب	4500	دولار
زيٌ موحد	400	دولار
سفر، تخصيص سيارات، وجبات	6735	دولار
عضويات واشتراكات	7220	دولارًا
دورات تدريبية وزيارات ميدانية	5990	دولارًا
(3) المجموع	274.470	دولارًا

(1) أدرج خدمات الدعم غير المباشر.

(2) أدرج التكاليف الإجمالية لكل خدمة.

(3) أدخل مجموع التكاليف.

فرخ العمل رقم (14)

حساب مجموع التكاليف غير المباشرة

1 ـ مجموع تكاليف العمليات غير المباشرة (فرخ العمل 12).	809000 دولار
2 ـ مجموع تكاليف الدعم غير المباشر (فرخ العمل 13).	274470 دولار
3 ـ مجموع التكاليف غير المباشرة.	1.892.470 دولار
4 ـ التكاليف المكتبية غير المباشرة المعدلة *	(سطر 1، سطر 2) 72787031 دولارًا
	(سطر 3 ÷ 26 فترة أسبوعين)
5 ـ تكلفة العمل المباشر في كل النشاط.	179019 دولارًا (فرخ العمل 7)
6 ـ تكلفة العمل المباشر المعدل لكل المكتبة. (من الميزانية وبيان الحسابات) **	37968 دولارًا
7 ـ معدل النسبة المئوية غير المباشر. (سطر 5 ÷ سطر 6)	٪.0047
8 ـ مجموع تكلفة النشاط غير المباشر. (سطر 7 × سطر 4)	342.10 دولارًا

* لابد من تعديل أرقام التكلفة السنوية إذا كانت فترة حساب التكلفة أقل من سنة. وفي حالتنا تم اختيار فترة أسبوعين على سبيل المثال، ولذلك كان علينا أن نقسم التكلفة السنوية 1.892.470 على 26 فترة (كل أسبوعين).

** تكاليف خدمات العاملين بالمكتبة عن فترة عينة لمدة أسبوعين:

987180 ÷ 26 = 37968 دولارًا.

فرخ العمل رقم (15)

ملخص عام كافة التكاليف

(1) النشاط: تزويد الهدايا.
(2) أهداف حساب التكلفة: تكلفة اقتناء كتاب مهدى.
(3) إطار فترة الدراسة ـ من 10/ 3 حتى 24/ 3.
(4) القسم/ الموظفون: التزويد.

(5) المهمة	(6) العمل	(7) المواد والمستلزمات	(8) استهلاك آلات	(9) تكاليف أخرى مباشرة	(10) مجموع المباشرة	(11) التكاليف غير المباشرة	(12) إجمالي التكاليف	(13) العدد الكلي	(14) تكلفة الوحدة المباشرة	(15) تكلفة الوحدة الإجمالية
هدايا	179.19	0.38	صفر	1.92	181.49	342.10	523.59	223	0.85	2.38

المعطيات: الأعمدة (13) ـ (15)

أو

1.53 للوحدة + 0.85 = 2.38 دولار

1 ـ حدد نوع النشاط الذي تم تحليله.
2 ـ صف هدف دراسة حساب التكلفة.
3 ـ حدد إطار وقت القيام بالدراسة.
4 ـ حدد القسم أو الإدارة والموظفين المكلفين.
5 ـ أدرج المهام التي أنجزت (استنادًا إلى طبيعة وغرض الدراسة).
6 ـ أدرج تكاليف العمل كلها خلال فترة الدراسة (من فرخ العمل 7).
7 ـ تكاليف المواد والمستلزمات خلال أسبوعين = 0.38 (فرخ العمل 8).
8 ـ استهلاك الآلات (فرخ العمل 9) وهو ما لم يحدث هنا.
9 ـ أدرج أية تكاليف أخرى مباشرة (فرخ العمل 11).
10 ـ إجمالي التكاليف المباشرة (ع6، 7، 8، 9).
11 ـ أدرج التكاليف غير المباشرة المنسوبة للنشاط (فرخ عمل رقم 15).
12 ـ إجمالي التكاليف المباشرة وغير المباشرة.
13 ـ أدرج العدد الإجمالي للكتب أو المخرجات الناتجة.
14 ـ احسب التكلفة للوحدة الواحدة (عمود 10 مقسومًا على عمود 13).
15 ـ احسب تكلفة الوحدة بناء على إجمالي التكاليف (عمود 12 مقسومًا على عمود13). الناتج هو إجمالي تكلفة الوحدة.

المصادر

1- Mielke, Linda. Cost Finding.- in.- Encyclopedia of Library and Information Science.- New York: Marcel Dekker, 1993. Vol. 51.

2- Rosenberg, P. Cost Finding in Public Libraries.- Chicago: American Library Association, 1985.

3- Zweizg, D. and E. J. Rodgor. Output Measures For Public Libraries: A Manual of Standardized Procedures.- Chicago: American Library Association, 1982.

* * *

محتويات المجلد السادس عشر

* * *


دائرة
المعارف
العربية
في علوم
الكتب
والمكتبات
والمعلومات
تصميم: محمد حجي
Bibliotheca Alexandrina
0756301
6 222006 323776